

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA GEOGRÁFICA, GEOFÍSICA E ENERGIA



A Implementação da Norma NP EN ISO 50001:2012 em Instituições da Administração Pública Portuguesa – Caso de Estudo

Mestrado Integrado em Engenharia da Energia e do Ambiente

Dissertação

Ricardo Jorge Gonçalves Silva

Dissertação orientada por:

Dulce Boavida (FCUL/LNEG)

David Salema (LNEG)

2015

Dedicatória

O presente trabalho é dedicado aos meus pais, irmãos, namorada, família, amigos e professores que me ajudaram e acompanharam neste longo percurso escolar. Este, representa uma pequena parte de tudo o que aprendi ao longo destes anos. Espero que, de certa forma, seja uma ferramenta capaz de sensibilizar a sociedade para a necessidade de conservar os ecossistemas e os seus preciosos recursos naturais.

Obrigado a toda a minha família por me terem dado a oportunidade e todo o apoio necessário para concluir os estudos, esperando, num futuro próximo, poder retribuir da mesma forma.

Um beijo muito especial para ti, Ní.

Agradecimentos

A elaboração deste trabalho seria impossível sem a ajuda e colaboração de um conjunto de pessoas.

Desta forma, pretendo demonstrar os meus sinceros agradecimentos:

- *À Professora Dulce Boavida pelos conhecimentos transmitidos durante as aulas de eficiência energética, pela oportunidade que me concedeu em realizar um trabalho sobre um tema muito atual e da maior importância, pela disponibilidade prestada e pela revisão desta dissertação;*
- *Ao Eng.º David Salema pela experiência e conhecimentos transmitidos, pela sua constante disponibilidade e dedicação a este projeto, pelos meios que me facultou e pela orientação e revisão rigorosa desta dissertação, que seria impossível de realizar sem a sua ajuda;*
- *Ao Eng.º António Abreu e ao Sr. Joaquim Milheiro pela disponibilidade, paciência, ajuda e por todos os conhecimentos transmitidos durante os trabalhos realizados no Campus do LNEG de Alfragide;*
- *Ao Eng.º Álvaro Ramalho e à Eng.ª Susana Camelo pela colaboração, disponibilidade, partilha de conhecimentos, sugestões e pela revisão crítica deste trabalho;*
- *À Eng.ª Ana Gonçalves, ao Eng.º João Henriques, à Eng.ª Leonor Sota, ao Eng.º Nuno Palma e ao Eng.º Paulo Partidário, elementos que compõem a equipa do SGE do LNEG, pela sua simpatia e colaboração prestada no desenvolvimento do SGE;*
- *Ao Eng.º Tomé Vieira, do Metropolitano de Lisboa E.P.E., por me ter recebido e ter partilhado toda a informação relativa à implementação do sistema de gestão de energia no Metropolitano de Lisboa;*
- *Ao Eng.º Luís Hagatong, da Schneider Electric, por me ter transmitido toda a sua experiência e conhecimentos sobre a implementação da norma NP EN ISO 50001:2012;*
- *Ao Tenente-Coronel de Cavalaria Carlos Machado, Chefe do gabinete de qualidade e ambiente do Centro de Informação Geoespacial do Exército, pela sua disponibilidade em receber-me e ter partilhado comigo a sua experiência em sistemas de gestão.*

Abstract

In 2012, the Portuguese Public Administration (PPA) accounted for 7% of total electricity consumption in the amount of approximately EUR 483 million (M €), not counting the energy costs associated with the state fleet. On an expenditure restraint situation, of ambitious environmental commitments and high energy dependence, it is essential to reduce these burdens, starting with the improvement of the energy performance in the public sector.

This work aimed to assess the implementation of an Energy Management System (EMS), based on the requirements of the standard NP EN ISO 50001: 2012 in the PPA institutions, using a case study in a State Laboratory - the Campus of the National Laboratory of Energy and Geology in Alfragide, (LNEG). In this study the strengths and weaknesses, opportunities and threats that took place in this process, were identified through a SWOT analysis.

The SWOT analysis were identified as strengths the availability and motivation of the EMS team as well as their high level of technical skills possessed by maintenance technicians, members of the team and the representative of top management. The lack of support and continuous involvement of the top management was identified as the main weakness in this process, leading to project interruption. However, the implementation of the EMS at LNEG helped to improve the energy performance and consequently led to a wide range of gains, both financially and environmentally, thus fulfilling one of the main objectives of this process.

It is also intended to develop a methodology that will allow public institutions equate advance to an implementation process of EMS, based on the requirements of NP EN ISO 50001: 2012. This was properly delineated, tested and is ready for use. However, given that the universe of institutions belonging to the APP is vast, this may have to be adapted in some cases.

Overall, it was concluded that the successful implementation of the NP EN ISO 50001: 2012 in the APP institutions, fundamentally depends on the support and continuing commitment of top management and the exclusive dedication of a team with training and skills in energy.

Keywords: Portuguese Public Administration; Energy Efficiency; Energy Performance, NP EN ISO 50001:2012; Energy Management System.

Resumo

Em 2012, a Administração Pública Portuguesa (APP) foi responsável por 7% do consumo total de energia elétrica no valor de cerca de 483 milhões de euros (M€), não contabilizando as despesas de energia associadas à frota do Estado. Numa situação de contenção da despesa, de compromissos ambientais ambiciosos e de elevada dependência energética é fundamental reduzir estes encargos, começando pela melhoria do desempenho energético nas atividades desenvolvidas no setor público.

Este trabalho teve como objetivo principal avaliar, a implementação de um sistema de gestão de energia (SGE), baseado nos requisitos presentes na norma NP EN ISO 50001:2012, em instituições da APP, através de um caso de estudo num Laboratório de Estado – o Campus do Laboratório Nacional de Energia e Geologia em Alfragide, I.P. (LNEG). Neste estudo foram identificados os pontos fortes e fracos, as oportunidades e as ameaças que decorreram deste processo, através de uma análise SWOT.

Da análise SWOT, identificaram-se como pontos fortes a disponibilidade e a motivação da equipa do SGE assim como o elevado nível de competências técnicas possuídas pelos técnicos de manutenção, pelos membros da equipa do SGE e pelo representante da gestão de topo (RGT). A falta de apoio e de envolvimento contínuo por parte da gestão de topo foi identificado como sendo o principal ponto fraco neste processo, conduzindo à interrupção do projeto. Contudo, a implementação do SGE no LNEG permitiu melhorar o desempenho energético das instalações, e por consequência levou a um conjunto alargado de mais-valias, tanto a nível financeiro como ambiental, cumprindo-se assim um dos principais objetivos deste processo.

Pretendeu-se ainda desenvolver uma metodologia que venha permitir às instituições públicas equacionarem avançar para um processo de implementação de um SGE, baseado nos requisitos da norma NP EN ISO 50001:2012. Esta foi corretamente delineada, testada e está pronta para ser utilizada. No entanto, e dado que o universo de instituições pertencentes à APP é vasto, esta poderá ter que vir a ser adaptada em alguns casos.

Em geral, concluiu-se que o sucesso da implementação da norma NP EN ISO 50001:2012, em instituições da APP, depende fundamentalmente do apoio e compromisso contínuo da gestão de topo e da dedicação exclusiva de uma equipa com formação e competências na área da energia.

Palavras-chave: Administração Pública Portuguesa; Eficiência Energética; Desempenho Energético; NP EN ISO 50001:2012; Sistema de Gestão de Energia

Índice

Dedicatória	I
Agradecimentos.....	II
Abstract	III
Resumo.....	IV
Índice de Figuras	VII
Índice de Tabelas.....	IX
Lista de Siglas	X
1. Introdução.....	1
1.1 Contexto	1
1.2 Motivação.....	4
1.3 Objetivos	7
1.4 Estrutura do Trabalho de Dissertação.....	7
2. Conceitos Base	8
2.1 Eficiência Energética.....	8
2.2 Sistema de Gestão de Energia	8
2.3 Medição e Verificação do Desempenho Energético.....	10
3. Norma NP EN ISO 50001:2012	13
3.1 Descrição da Norma NP EN ISO 50001:2012	13
3.2 Grau de Implementação da Norma ISO 50001:2011	16
3.3 Implementação da Norma NP EN ISO 50001:2012 no Metropolitano de Lisboa e na Schneider Electric Portugal	18
3.4 Processo de Certificação de um Sistema de Gestão de Energia de Acordo com a Norma NP EN ISO 50001:2012	20
3.5 Disponibilidade do Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE) para Implementar a Norma NP EN ISO 50001:2012.....	20
4. Qualidade na Administração Pública Portuguesa.....	22
4.1 Administração Pública Portuguesa.....	22
4.2 Política de Qualidade em Instituições da Administração Pública Portuguesa	25
5. Eficiência Energética na Administração Pública Portuguesa.....	29

5.1	Programa de Eficiência Energética na Administração Pública (Eco.Ap).....	29
5.2	Diretiva 2010/31/UE Relativa ao Desempenho Energético dos Edifícios	31
5.3	Diretiva 2012/27/UE Relativa à Eficiência Energética	32
5.4	Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética 2013-2016 (PNAEE 2016).....	34
6.	Legislação Nacional Relativa à Eficiência Energética	37
6.1	Regulamento da Gestão do Consumo de Energia para o Setor dos Transportes (RGCEST)	37
6.2	Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia (SGCIE)	38
6.3	Sistema de Certificação Energética dos Edifícios (SCE 2013)	40
7.	Caso de Estudo	44
7.1	Implementação da Norma NP EN ISO 50001:2012 no Campus do LNEG de Alfragide	44
7.2	Análise Crítica.....	52
8.	Metodologia de Avaliação Preliminar da Aplicabilidade da Norma NP EN ISO 50001:2012 em Instituições da Administração Pública Portuguesa.....	55
8.1	Avaliação Preliminar	55
8.2	Desenvolvimento da Metodologia.....	56
8.3	Exemplo de Aplicação.....	58
9.	Principais Conclusões.....	61
10.	Sugestões para Trabalho Futuro	63
11.	Referências	64
12.	Anexos.....	71
	Anexo I - Processo de Seleção da Opção (Simplificada)	71
	Anexo II - Resumo das Quatro Opções de M&V.....	72
	Anexo III - Tabela Comparativa entre a EN 16001 e a ISO 50001.....	73
	Anexo IV - Convergências entre a ISO 50001:2011, ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004	74
	Anexo V - Guião de Entrevistas.....	75
	Anexo VI - Estrutura da Administração Pública Portuguesa	76
	Anexo VII - Esquema SGCIE	77
	Anexo VIII - Questões Chave	78
	Anexo IX - Pontuação de Referência - Questões Chave.....	79
	Anexo X - Pontuação Obtida - Exemplo de Aplicação.....	80

Índice de Figuras

Figura 1 - Evolução da Dependência Energética em Portugal 2005-2014 (DGEG, 2014b)	2
Figura 2 - Evolução dos Consumos de Energia Primária e Final (ktep) em Portugal 2005-2014 (DGEG, 2014b).....	2
Figura 3 - Evolução da Intensidade Energética da Economia nos Países da UE e em Portugal (kgep/1000 €) 2005-2012 (Eurostat, 2014)	3
Figura 4 - Concentração de CO ₂ na atmosfera em 2 localizações. Vermelho: Mauna Loa, Preto: Polo Sul (IPCC, 2013)	4
Figura 5 - Quota de consumo de energia final (%) por tipo de setor consumidor, Dados relativos a 2012 (Pordata, 2014).....	5
Figura 6 - Consumo de energia elétrica (%) por tipo de atividade de consumo, Dados relativos a 2012 (Portada, 2014).....	5
Figura 7 - Consumo de energia elétrica (TWh) nos edifícios do Estado de 2005-2012 (Pordata, 2014)	6
Figura 8 - Preços anuais da eletricidade para utilizadores industriais e valores da fatura anual de energia elétrica associada aos edifícios do Estado entre 2005-2012 (Pordata, 2014).....	6
Figura 9 - Histórico do consumo de energia antes e depois da implementação de uma MRCE (EVO, 2009).....	11
Figura 10 - Análise de regressão do consumo de energia elétrica vs. Graus-dias de aquecimento (GDA) de uma escola (Barney et al., 2009)	12
Figura 11 - Modelo de SGE alinhado com a NP EN ISO 50001:2012 (Instituto Português da Qualidade, 2012a).....	14
Figura 12 - Distribuição Mundial de Certificados ISO 5001:2011 (%) em 2014 (ISO Survey, 2014) .	16
Figura 13 - Número acumulado de entidades com o certificado ISO 50001 a nível mundial 2011-2014 (Peglau, 2014)	17
Figura 14 - Número de certificados por setor industrial segundo os códigos europeus de acreditação (ISO Survey, 2014)	17
Figura 15 - Número instituições certificadas em Portugal (ISO Survey, 2014).....	17
Figura 16 - Evolução da despesa do Estado em Portugal entre 1977-2011 – (DGAEP, 2014a).....	22
Figura 17 - Emprego na administração pública central, regional e local 1968-2010 – (DGAEP, 2014a)	22
Figura 18 - Número total de certificados emitidos para normas de sistemas de gestão (ISO Survey, 2014)	27
Figura 19 - Exemplo de modelo de negócio e respetivas fases de um CDE (Bernardo, 2012).....	29
Figura 20 - Programa Original do PNAEE 2008 (ATKearney et al., 2012)	34
Figura 21 - Síntese do regulamento RGCEST (Elaboração Própria)	37
Figura 22 - Esquema de aplicação do SGCIE em CIE (Decreto-Lei n.º 71/2008, de 15 de Abril).....	38
Figura 23 - Distribuição dos certificados energéticos emitidos, por tipo de setor (European Union, 2013)	43

Figura 24 - Campus do LNEG de Alfragide (Bing Maps 3D, 2014)	45
Figura 25 - Sistema de gestão e partilha de ficheiros (Salema, 2014).....	45
Figura 26 - Manual do SGE do LNEG (Salema, 2014)	46
Figura 27 - Estratégia – Processo de melhoria contínua do desempenho energético (Salema, 2014)...	47
Figura 28 - Principais Resultados – Campus de Alfragide – Diagnóstico Energético (Abreu et al., 2012)	47
Figura 29 - Plano M&V do desempenho energético das instalações e respetivos USE (Salema, 2014)	49
Figura 30 - Questionário online.....	59
Figura 31 - Folha de registo associada ao questionário.....	59
Figura 32 - Processo de seleção da opção de M&V do IPMVP (EVO, 2009).....	71
Figura 33 - Estrutura orgânica da Administração Pública Portuguesa de acordo com (DGAEP, 2014c)	76
Figura 34 - Esquema resumido do SGCIE (Abreu et al., 2013).....	77

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Poupanças alcançadas com o programa “Eficiência Energética no Estado” (RCM n.º 20/2013, de 10 de Abril).....	35
Tabela 2 - Áreas e Programas do PNAEE 2016 (RCM n.º 20/2013, de 10 de Abril)	35
Tabela 3 - Impacto do PNAEE 2016 na economia de energia primária e nas emissões de CO ₂ , relativamente à área do Estado (RCM n.º 20/2013, de 10 de Abril)	36
Tabela 4 - Impacto do PNAEE 2016 na economia de energia primária e nas emissões de CO ₂ , relativamente à área da indústria (RCM n.º 20/2013, de 10 de Abril)	39
Tabela 5 - Pólos pertencentes ao LNEG, I.P. (LNEG, 2014).....	44
Tabela 6 - Âmbito e fronteiras do SGE do LNEG (Salema, 2014)	46
Tabela 7 - Consumos anuais de referência em termos de energia primária e respetivas emissões de CO _{2e} no triénio 2010 – 2012 (Salema, 2014)	48
Tabela 8 - Indicadores de desempenho energético (Salema, 2014)	49
Tabela 9 - Indicadores de desempenho energético. Valor em 2013 (Salema, 2014).....	50
Tabela 10 - Análise SWOT - Pontos Fortes	53
Tabela 11 - Análise SWOT - Pontos Fracos	53
Tabela 12 - Análise SWOT - Oportunidades	54
Tabela 13 - Análise SWOT - Ameaças	54
Tabela 14 - Análise genérica	55
Tabela 15 - Pontuação mínima necessária a obter em cada um dos grupos – 1º Cenário	57
Tabela 16 - Pontuação mínima necessária a obter em cada um dos grupos – 2º Cenário	58
Tabela 17 - Pontuação obtida - Exemplo de aplicação.....	60
Tabela 18 - Comparação entre a pontuação obtida no exemplo de aplicação e a pontuação mínima definida para os cenários possíveis	60
Tabela 19 - Resumo das quatro opções de M&V (EVO, 2009)	72
Tabela 20 - Diferenças entre a EN 16001 e a ISO 50001 (Instituto Português da Qualidade, 2012b)..	73
Tabela 21 - Tabela de convergências entre a ISO 50001:2011, ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (Instituto Português da Qualidade, 2012a)	74
Tabela 22 - Questionário utilizado nas entrevistas realizadas	75
Tabela 23 - Questionário organizado por blocos.....	78
Tabela 24 - Pontuação de referência atribuída às questões chave	79
Tabela 25 - Pontuação obtida no exemplo de aplicação.....	80

Lista de Siglas

ADENE	Agência para a Energia
APP	Administração Pública Portuguesa
AQS	Água Quente Sanitária
ARCE	Acordo de Racionalização dos Consumos de Energia
AVAC	Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado
CAF	Common Assessment Framework/Estrutura Comum de Avaliação
CDEs	Contratos de Desempenho Energético
CEN	Comité Europeu de Normalização
CIE	Consumidoras Intensivas de Energia
DGAP	Direção-Geral da Administração Pública
DGAEP	Direção-Geral da Administração e do Emprego Público
DGEG	Direção Geral de Energia e Geologia
DGTF	Direção Geral do Tesouro e Finanças
Eco.Ap	Programa de Eficiência Energética na Administração Pública
EFQM	European Foundation for Quality Management
EIA	Administração de Informação de Energia dos Estados Unidos
ENE 2020	Estratégia Nacional para a Energia 2020
ESEs	Empresas de Serviços Energéticos
EVO	Efficiency Valuation Organization
FAI	Fundo de Apoio à Inovação
FEE	Fundo de Eficiência Energética
FPC	Fundo Português do Carbono
GDA	Graus Dias de Aquecimento
GEE	Gases com Efeito de Estufa
GES	Grande Edifício de Comércio e Serviços
GLEC	Gestor Local de Energia e Carbono
IDEs	Indicadores de Desempenho Energético
CIGeoE	Centro de Informação Geoespacial do Exército

INEGI	Instituto de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial
IPAC	Instituto Português de Acreditação
IPMVP	International Performance Measurement and Verification Protocol
IPQ	Instituto Português da Qualidade
ISO	Organização Internacional de Normalização
ISP	Imposto sobre os Produtos Petrolíferos
JESSICA	Joint European Support for Sustainable Investment in City Areas
LNEG	Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P.
M&V	Medição e Verificação
MRCE	Medida de Racionalização dos Consumos de Energia
Nac	Necessidade Nominal Anual de Energia para Produção de AQS
Nic	Necessidade Nominal Anual de Energia Útil para Aquecimento
Ntc	Necessidade Global de Energia Primária
Nvc	Necessidade Nominal Anual de Energia Útil para Arrefecimento
PDCA	Plan-Do-Check-Act
PES	Pequeno Edifício de Comércio e Serviços
PIB	Produto Interno Bruto
PMEs	Pequenas e Médias Empresas
PNAC 2020	Plano Nacional para as Alterações Climáticas 2013-2020
PNAEE 2016	Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética 2013-2016
PNAER 2020	Plano Nacional de Ação para as Energias Renováveis 2013-2020
PNALE	Plano Nacional de Atribuição de Licenças de Emissão
PPEC	Plano de Promoção da Eficiência no Consumo de Energia Elétrica
PQ	Perito Qualificado
PRACE	Programa de Reestruturação da Administração Central do Estado
PRCE	Plano de Racionalização dos Consumos de Energia
PRE	Plano de Racionalização Energética
PREMAC	Plano de Redução e Melhoria da Administração Central do Estado
PREn	Plano de Racionalização de Energia

PRI	Período de Retorno do Investimento
QAI	Qualidade do Ar Interior
QREN	Quadro de Referência Estratégico Nacional
RCCTE	Regulamento das Características de Comportamento Térmico
RCM	Resolução Conselho de Ministros
REP	Relatório de Execução e Progresso
RGCE	Regulamento de Gestão do Consumo de Energia
RGCEST	Regulamento de Gestão dos Consumos de Energia para o Setor dos Transportes
RGT	Representante da Gestão de Topo
RSECE	Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios
SCE 2006	Sistema Nacional de Certificação Energética e da QAI nos Edifícios
SCE 2013	Sistema de Certificação Energética dos Edifícios
SEE	Setor Empresarial do Estado
SEET	Sistema de Eficiência Energética nos Transportes
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
SGCIE	Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia
SGE	Sistema de Gestão de Energia
SGQ	Sistema de Gestão de Qualidade
SIADAP	Sistema Integrado de Gestão e Avaliação do Desempenho na Administração Pública
SMA	Secretariado para a Modernização Administrativa
SQSP	Sistema de Qualidade em Serviços Públicos
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats
tep	Tonelada Equivalente de Petróleo
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
TIM	Técnico de Instalação e Manutenção
TQM	Total Quality Management/Gestão da Qualidade Total
UE	União Europeia
UNIDO	Organização de Desenvolvimento Industrial das Nações Unidas
USE	Usos Significativos de Energia

1. Introdução

1.1 Contexto

Segundo as projeções publicadas pela Administração de Informação de Energia dos Estados Unidos (EIA), o consumo mundial de energia irá crescer cerca de 56% entre 2010 e 2040 (Beamon et al., 2013). Neste cenário de aumento da procura, a adoção de medidas de eficiência energética constitui-se como instrumento importante, permitindo otimizar o consumo da energia através de uma gestão contínua durante toda a cadeia - transformação, transporte e distribuição de energia evitando desta forma perdas de energia elevadas e custos associados (BREFs Energy Efficiency, 2009).

A gestão eficiente de energia é uma prioridade a ponderar dentro das organizações, não só pelo potencial significativo de redução de custos, como também pelo seu papel na redução de emissões de gases com efeito de estufa (GEEs) (APCER, 2014) e outros impactos ambientais relacionados. A melhoria do desempenho energético eleva a competitividade de uma empresa tornando-a mais sólida e atrativa perante competidores diretos na sua área de negócios (ADENE et al., 2012). Segundo a Diretiva 2012/27/UE, de 25 de Outubro, relativa à eficiência energética, o aumento da competitividade do setor industrial poderá impulsionar o crescimento económico e a criação de postos de trabalho de alta qualidade, em diversos setores.

Uma das ferramentas de avaliação de desempenho consiste no *benchmarking* (Coelho et al., 2008). Esta técnica de recolha e análise de dados de desempenho de atividades semelhantes, visa avaliar e comparar o desempenho de produtos e processos de trabalho entre ou dentro de instituições, reconhecidas como representantes das melhores práticas, com a finalidade de melhoria organizacional e desempenho superior. Na área da gestão de energia, o seu uso poderá gerar informações relevantes para que as instituições conheçam diferentes formas de lidar com problemas semelhantes, favorecendo a transferência de conhecimento entre instituições de setores idênticos. Este tipo de metodologia permite encontrar oportunidades e ameaças, sendo utilizada como meio para alcançar a excelência (INEGI, 2004).

A energia tem um custo económico elevado sendo a fatura da União Europeia (UE) cerca de 400 biliões de euros por ano, já que 53% da energia consumida é importada (Comissão Europeia, 2014a). No caso de Portugal, esta representa também uma despesa significativa, uma vez que o território nacional conta com poucos recursos energéticos de origem fóssil, em especial, o gás natural, o petróleo e o carvão, combustíveis que asseguram grande parte das necessidades energéticas da maioria dos países desenvolvidos (DGEG, 2014a). Com tal, as necessidades energéticas no nosso país são essencialmente supridas pela importação de fontes primárias de energia, de origem fóssil, existindo uma forte dependência energética do exterior. Esta tem vindo a diminuir desde 2005 com um ligeiro incremento de 4% entre 2010 e 2012 (Figura 1), devendo-se sobretudo a um aumento do consumo, de forma a poder compensar um ano de fraca produção hídrica. A forte descida de 2012 para 2013 deveu-se principalmente à redução do consumo de carvão e gás natural para transformação em energia elétrica, sendo substituídos pela forte produção hídrica e eólica. Já em 2014 o valor situou-se muito próximo dos 71% uma vez que a importação de petróleo e gás natural, utilizados no setor energético, diminuiu (DGEG, 2014b).

De acordo com o Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética 2013-2016 (PNAEE 2016), Resolução de Conselho de Ministros (RCM) n.º 20/2013, de 10 de Abril, a dependência energética e a escassez de recursos energéticos fósseis sujeita as economias dos países da UE aos preços elevados e voláteis do petróleo, devido às constantes tensões no Médio Oriente, Norte de África, América Latina e mais recentemente o conflito entre a Rússia e a Ucrânia (Ministério das Finanças, 2014), que têm pressionado o preço da energia, encarecendo a produção de bens e serviços, reduzindo o poder de compra dos consumidores e diminuindo a segurança do aprovisionamento energético, tornando-as mais frágeis e menos competitivas. Desta forma, o sector energético em Portugal é, simultaneamente, um importante fator de incremento da economia e um elemento essencial para o crescimento sustentável do país, assumindo contornos estratégicos para o aumento da competitividade da economia nacional, seja através da redução da fatura energética, por via de medidas de racionalização dos consumos de energia (MRCE), ou pela aposta na modernização tecnológica das empresas (Ferreira, 2014a).

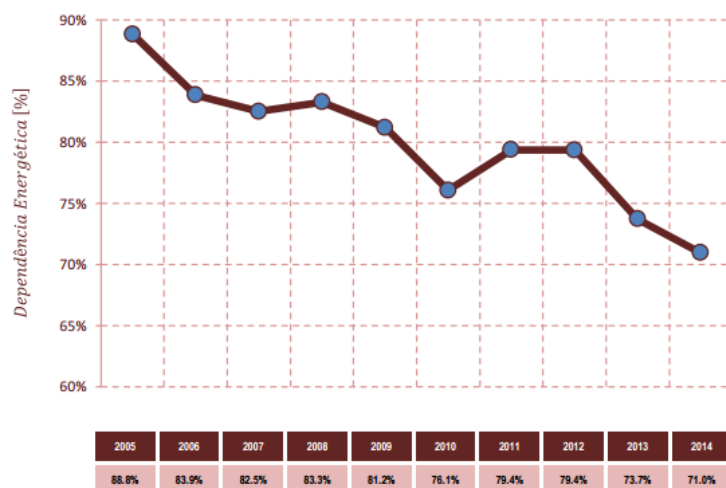


Figura 1 - Evolução da Dependência Energética em Portugal 2005-2014 (DGEG, 2014b)

Na Figura 2, observa-se que os consumos de energia primária e final em Portugal têm vindo a decrescer até 2014 com um ligeiro aumento em 2013, em termos de consumo de energia primária. Esta diminuição, em termos globais, deve-se fundamentalmente à redução no consumo de derivados de petróleo aos quais estão associados elevados custos económicos, assim como, a necessidade de cumprir os compromissos assumidos no contexto das políticas europeias de combate às alterações climáticas: redução das emissões de gases com efeito de estufa em 20%, face a 1990, 20% de quota de energia proveniente de fontes renováveis de energia no consumo de energia final bruto e 20% de redução do consumo de energia primária, a partir do aumento da eficiência energética, relativamente à projeção do consumo para 2020 (efetuada a partir da Baseline 2007 por aplicação do modelo *PRIMES*). Estes objetivos propostos pela União Europeia no pacote “Energia-Clima 20-20-20”, concebido em 2007 e aprovado em 2008, estão bem patentes na legislação nacional: Estratégia Nacional para a Energia 2020 (ENE 2020), RCM n.º 29/2010, de 15 de Abril, no Plano Nacional para as Alterações Climáticas 2013-2020 (PNAC 2020), RCM n.º 93/2010, de 26 de Novembro, e no PNAEE 2016.

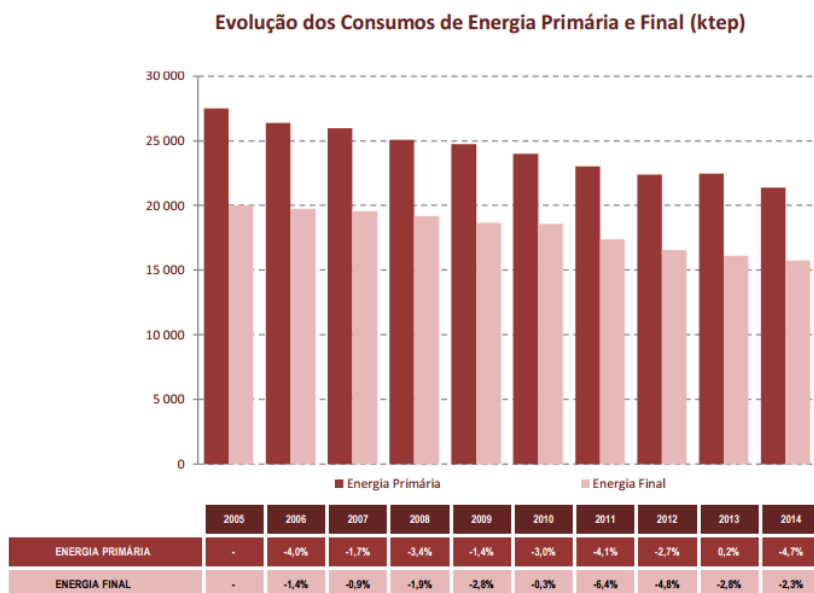


Figura 2 - Evolução dos Consumos de Energia Primária e Final (ktep) em Portugal 2005-2014 (DGEG, 2014b)

Esta evolução nos consumos permite estabelecer uma relação com a riqueza gerada no país durante um ano (PIB), sendo a intensidade energética da economia um indicador por excelência da eficiência energética de uma nação. Este indicador oferece a possibilidade de colocar em planos idênticos, o desenvolvimento económico e os consumos energéticos que dão suporte a este mesmo desenvolvimento. Quanto menor for este indicador maior será a eficiência, ou seja, está a gerar-se mais riqueza com a mesma quantidade energia.

É possível verificar pela Figura 3 que Portugal apresenta atualmente uma intensidade energética da economia, em energia primária (Combustíveis fósseis e Energias Renováveis), alinhada com a média da União Europeia (UE) no sentido decrescente no entanto esta diminuição oculta um resultado menos positivo (menor eficiência) quando medida a intensidade energética da energia final. “Na realidade, o elevado investimento feito por Portugal em energias renováveis assim como o reduzido consumo energético no setor residencial, comparativamente com o resto da Europa, encobrem uma intensidade energética da economia produtiva 27% superior à média da União Europeia. Este resultado vem reforçar a necessidade de intensificar os esforços na atuação direta sobre a energia final, no âmbito do PNAEE 2016, em particular da economia produtiva, por oposição a um maior nível de investimento na oferta de energia, sem pôr em causa o necessário cumprimento das metas de incorporação de energias renováveis no âmbito do Plano Nacional de Ação para as Energias Renováveis 2013-2020 (PNAER 2020)”, (RCM n.º 20/2013, de 10 de Abril).

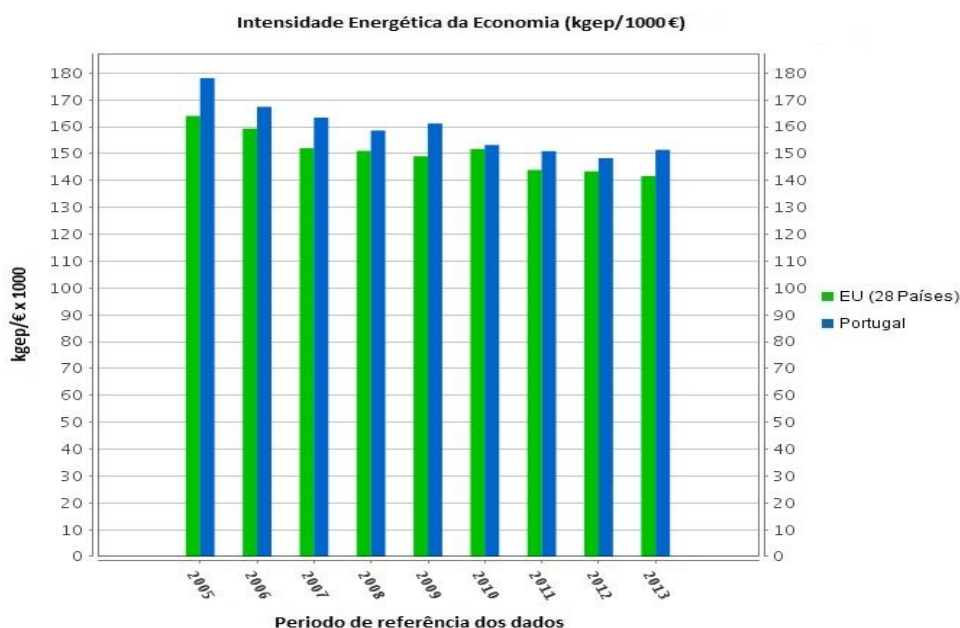


Figura 3 - Evolução da Intensidade Energética da Economia nos Países da UE e em Portugal (kgpe/ 1000 €) 2005-2012 (Eurostat, 2014)

De forma a dar continuidade à diminuição progressiva da intensidade energética da energia final, Portugal assim como outros países europeus, decidiu criar medidas e estratégias para racionalizar a utilização de energia. No contexto da ENE 2020 aprovada em 2010, do Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética (PNAEE 2008), RCM n.º 80/2008, de 20 de Maio, e da Estratégia Nacional para as Compras Públicas Ecológicas 2008-2010, aprovada através da RCM n.º 65/2007, de 7 de Maio, o governo lançou em 2011 o programa de Eficiência Energética na Administração Pública (Eco.Ap), RCM n.º 2/2011, de 12 de Janeiro, instrumento que visa alcançar até 2020 um nível de eficiência energética na ordem dos 20% (revisado para 30% pelo atual governo) nos serviços públicos e nos organismos da Administração Pública. Esta abordagem possibilitará ao Estado reduzir a fatura energética associada aos serviços e organismos públicos, assim como contribuirá para a concretização dos objetivos estabelecidos no PNAC 2020, uma vez que, através da diminuição dos consumos de energia, vai permitir uma redução significativa na emissão de GEEs para a atmosfera. Prevê-se também a possibilidade de haver um estímulo da economia através da criação do quadro legal de empresas de serviços energéticos (ESEs) que fornecem serviços energéticos, por forma a melhorar o desempenho energético de uma instalação.

Em 2011 foi desenvolvida, pela Organização Internacional de Normalização (ISO), a norma ISO 50001:2011 que especifica um conjunto de requisitos que permitem estabelecer, implementar e manter um sistema de gestão de energia (SGE). Este, por sua vez, tem como principal objetivo a melhoria contínua do desempenho energético global de uma instituição. Assim, espera-se que esta norma se revele um instrumento relevante para as instituições da Administração Pública Portuguesa (APP) que pretendam assegurar uma gestão eficiente dos seus recursos energéticos. Neste processo, garantir o envolvimento da gestão de topo poderá ser um dos pontos fundamentais, por forma a criar as condições necessárias para um projeto bem-sucedido e para alcançar os objetivos definidos pela instituição.

1.2 Motivação

As alterações climáticas são evidentes e muitas das mudanças observadas não têm precedentes. A temperatura da atmosfera e dos oceanos aumentou, as quantidades de neve diminuíram, o nível do mar aumentou assim como a concentração de GEEs. Os efeitos antropogénicos não deixam dúvidas quanto à influência humana no clima da Terra e na escassez dos recursos naturais. (IPCC, 2013).

Nos últimos 60 anos (Figura 4) houve um aumento muito significativo na concentração de CO₂ (cerca de 80 ppm) na atmosfera.

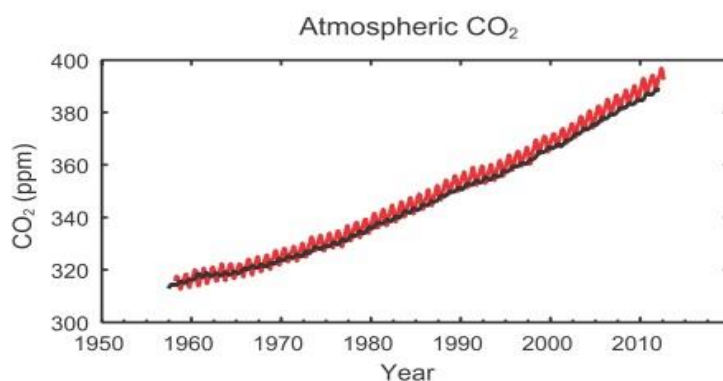


Figura 4 - Concentração de CO₂ na atmosfera em 2 localizações. Vermelho: Mauna Loa, Preto: Polo Sul (IPCC, 2013)

A evolução da concentração de CO₂ deve-se essencialmente à queima de combustíveis fósseis utilizados, tanto na transformação para energia elétrica, como no uso generalizado destes nos meios de transporte atuais e na indústria (Alvarenga et al., 2013). Para se poder inverter ou minimizar a situação, mitigando as alterações climáticas, será necessário implementar medidas que reduzam a utilização destes combustíveis e procurar soluções sustentáveis. Na tentativa de concretizar estes desafios, a UE, responsável por pouco mais de 10% das emissões mundiais, lançou em Março de 2011, o “Roteiro de transição para uma economia hipocarbónica competitiva em 2050”, baseado na Estratégia Europa 2020 (Estratégia para um crescimento inteligente, sustentável e inclusivo), que coloca como objetivo, para 2050, uma redução dos GEEs em cerca de 80-95%, comparativamente aos níveis de 1990, com vista a evitar que o aumento da temperatura por efeito das alterações climáticas exceda os 2°C, tal como acordado na Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas de 2009, em Copenhaga.

Para além da necessidade de limitar as emissões de GEEs existem outras consequências, provocadas pela exploração de combustíveis fósseis, utilizados para satisfazer a procura de energia, com efeitos adversos no meio ambiente e nos recursos naturais (água, ar, solo, biodiversidade), que terão de ser resolvidas com determinação.

Por forma a mitigar estes impactos, promover a sustentabilidade energética e reduzir a dependência externa aumentando a segurança do abastecimento, a UE lançou três Diretivas que pretendem contribuir não só para a redução dos GEEs como também promover a utilização de energia proveniente de fontes renováveis (Diretiva 2009/28/CE, do Parlamento Europeu e Conselho, de 23 de Abril), impulsionar a melhoria do desempenho energético e das condições de conforto dos edifícios (Diretiva 2010/31/UE, do Parlamento Europeu e Conselho, de 19 de Maio) e economizar 20% do consumo de energia primária da União até 2020 em relação às projeções (Diretiva 2012/27/UE, do Parlamento Europeu e Conselho, de 25 de Outubro).

A transposição parcial ou total destas Diretivas para a legislação nacional tem levado Portugal a definir uma política energética, equilibrada e direcionada para a resolução destes problemas, adotando diversas medidas que estão incluídas no novo Sistema de Certificação Energética dos Edifícios (SCE 2013), regulado pelo Decreto-Lei n.º 118/2013, de 20 de Agosto, no PNAE 2016, no PNAER 2020 e no PNAC 2020. Uma das medidas de grande relevância foi a adoção do Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia (SGCIE), regulado pelo Decreto-Lei n.º 71/2008, direcionado para a promoção da eficiência energética na área da indústria e para a monitorização dos consumos energéticos das instalações consumidoras intensivas de energia (CIE).

O cumprimento das metas estabelecidas refletir-se-á nos padrões de procura e oferta de energia assim como na produtividade do país, permitindo criar postos de trabalho e gerar uma poupança na ordem dos 2.657 milhões de euros (M€) (RCM n.º 20/2013, de 10 de Abril).

De acordo com a Figura 5, o peso do setor dos serviços e do setor doméstico, relativamente ao consumo final de energia, representa cerca de 28% (4528,1 tep) do consumo total dos principais setores de atividade económica do nosso país.

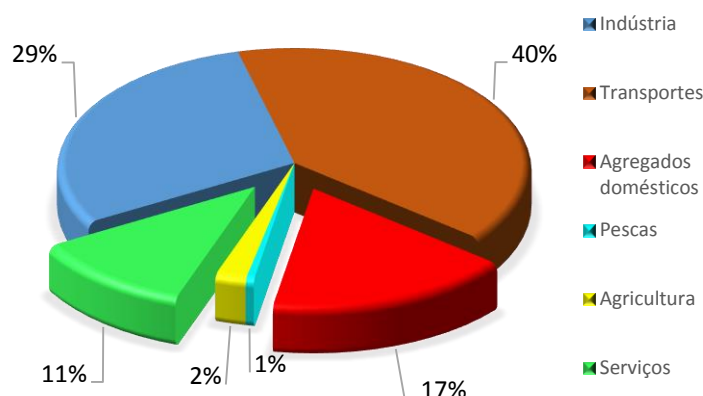


Figura 5 - Quota de consumo de energia final (%) por tipo de setor consumidor, Dados relativos a 2012 (Pordata, 2014)

Estes dois setores juntos englobam cerca de 3,3 milhões de edifícios (Serviços e Residenciais) em Portugal (Ferreira, 2014b).

Quase 40% do consumo de energia final nos países da UE está associado aos edifícios (Blom et al., 2014), sendo estes responsáveis por 36% das emissões de CO₂ na Europa (Atanasiu et al., 2011). A grande maioria desta energia é utilizada sob a forma de energia elétrica (Ferreira, 2014a), forma que terá um papel central na economia hipocarbonica (Comissão Europeia, 2011). É possível observar pela Figura 6 que, 58% dos consumos de energia elétrica em Portugal estão associados aos edifícios residenciais, de serviços e do Estado. Estes valores revelam um potencial interessante para a promoção da eficiência energética nos edifícios, através do aumento do seu desempenho. Aproximadamente 40% do parque imobiliário foi construído em 1960 (The Economist Intelligence Unit Limited, 2013) e por essa razão revelam grandes fragilidades ao nível do conforto térmico, sendo o isolamento pouco eficaz (Atanasiu et al., 2011). É de realçar que, a energia elétrica consumida em 2012 nos edifícios do Estado (4%), cerca de 1,9 TWh, assim como a iluminação das vias públicas (3%), cerca de 1,5 TWh, tem um peso muito significativo nas contas públicas, tendo esta fatura um custo total na ordem dos 483 M€ (Pordata, 2014), numa altura em que os recursos financeiros são escassos e o contexto macroeconómico é mais exigente (RCM n.º 20/2013, de 10 de Abril). A estes valores acrescem as quantias despendidas noutras áreas consumidoras de energia no Estado, tal como as frotas de veículos, responsáveis por uma despesa em combustíveis no valor de 85 M€ em 2008 (Vasconcelos, 2010a).

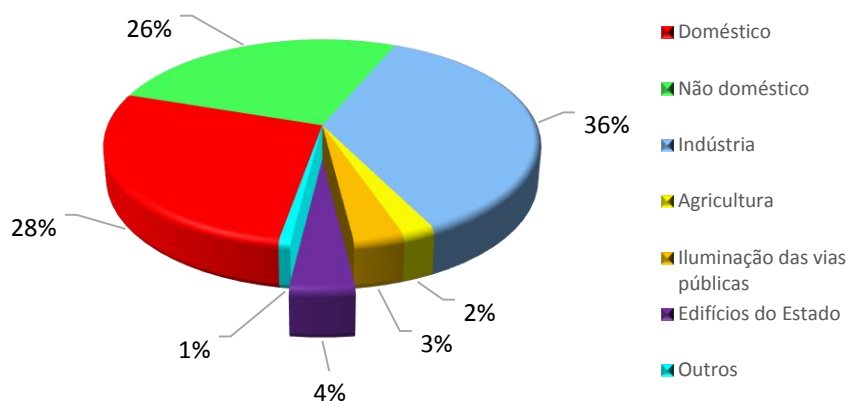


Figura 6 - Consumo de energia elétrica (%) por tipo de atividade de consumo, Dados relativos a 2012 (Portada, 2014)

Apesar desta conjuntura desfavorável, Portugal tem feito esforços para diminuir os consumos associados aos edifícios pertencentes à APP. Ações de cariz público tais como a auditoria energética ao Palácio de Belém, a utilização de hidrogénio e biodiesel nas frotas e transportes públicos, a utilização de briquetes em escolas etc., são alguns exemplos onde se destacam estas preocupações. Desta forma, o Estado ao colocar em evidência o seu papel exemplar na gestão energética e na redução do desperdício, nas instituições e frotas que detém, poderá constituir-se como referência para o mercado, introduzindo as melhores práticas e informando os cidadãos sobre os objetivos estabelecidos, ações concretizadas e resultados obtidos. Esta ideia vai ao encontro dos objetivos estabelecidos pelas diretrizes europeias e das metas estabelecidas a nível interno.

No entanto, a diminuição dos consumos de energia elétrica nos edifícios do Estado, observada a partir do ano de 2010 (Figura 7), poderá dever-se, em parte, ao fecho de alguns serviços públicos e à redução do número de funcionários públicos.

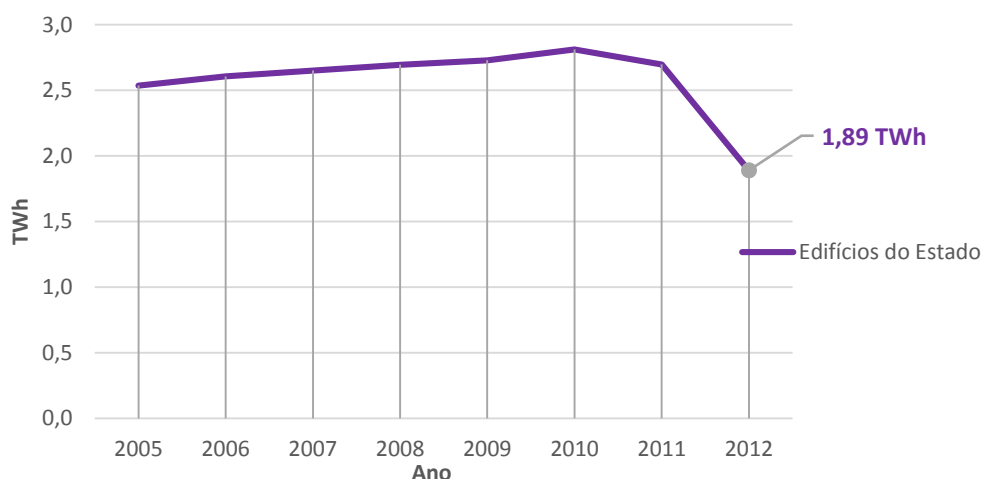


Figura 7 - Consumo de energia elétrica (TWh) nos edifícios do Estado de 2005-2012 (Pordata, 2014)

O efeito deste decréscimo nos consumos, associados aos edifícios do Estado, atenuou ligeiramente o aumento da fatura energética em 2012 (Figura 8), visto que o preço da energia elétrica aumentou significativamente de 0,10 €/kWh em 2011 para 0,14 €/kWh em 2012 (Pordata, 2014), em consequência da subida da taxa de IVA de 6% para 23% sobre a eletricidade e o gás natural, que foi aprovada através do comunicado do conselho de ministros de 1 de Setembro de 2011 (Governo de Portugal, 2014).

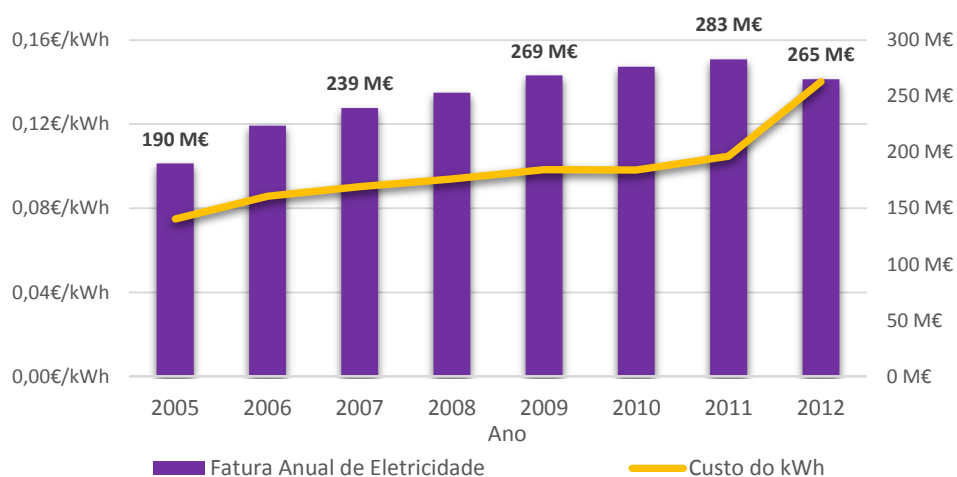


Figura 8 - Preços anuais da eletricidade para utilizadores industriais e valores da fatura anual de energia elétrica associada aos edifícios do Estado entre 2005-2012 (Pordata, 2014)

Cerca de 45% do consumo energia elétrica, nos edifícios do Estado, encontra-se associado a escolas (174 GWh/ano), institutos (169 GWh/ano) e hospitais (144 GWh/ano) (Fernandes, 2011). Uma melhor gestão dos recursos energéticos, nos institutos públicos, poderá ser uma forma de proporcionar oportunidades que permitam, eventualmente, reduzir significativamente parte destes consumos.

Este trabalho foi assim motivado pela necessidade de encontrar meios e formas de aumentar a eficiência energética nas instituições pertencentes à APP, com o intuito de reduzir os custos associados aos consumos de energia e água, promover a mudança de comportamentos e sensibilizar os órgãos e funcionários do Estado assim como os seus fornecedores, ideias presentes na Diretiva 2012/27/UE, de 25 de Outubro, e na Estratégia Nacional para as Compras Públicas Ecológicas 2008-2010, RCM n.º 65/2007, de 7 de Maio. A implementação de um SGE, baseado nos requisitos da norma NP EN ISO 50001:2012, poderá ser um meio de alcançar estes propósitos.

No entanto, será necessário perceber quais os benefícios, as oportunidades assim como as dificuldades e as ameaças que resultam deste processo, tendo em conta, exemplos de sistemas de gestão baseados nesta ou em outras normas com requisitos semelhantes (e.g. NP EN ISO 9001:2008, NP EN ISO 14001:2004). Para compreender todas as etapas que são necessárias executar, durante a implementação da norma NP EN ISO 50001:2012 numa instituição da APP, foi realizada uma análise detalhada a todo este processo a partir de um caso de estudo, o Campus do LNEG (Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P.) situado em Alfragide, em que está a decorrer a implementação da norma por uma equipa especializada, nomeada para o efeito, que se prevê essencial para o êxito do projeto.

1.3 Objetivos

A presente dissertação tem então como principais objetivos, avaliar, com base no caso de estudo (Campus de Alfragide do LNEG), a aplicabilidade de se implementar um SGE, baseado nos requisitos da norma NP EN ISO 50001:2012, em instituições da APP, identificando em sede de uma análise de custos (recursos envolvidos no processo) e benefícios, os fatores de risco, as oportunidades e as ameaças ou obstáculos associados a todo este processo.

É também intenção deste trabalho desenvolver, com base no estudo efetuado, princípios e metodologias de avaliação preliminar, que permitam às instituições públicas ponderar, em sede de avaliação prévia, a adequabilidade de avançarem, com recursos próprios, para um processo de implementação da norma NP EN ISO 50001:2012.

Como último e não menos importante, este estudo visa sensibilizar os decisores das instituições da APP a promoverem a gestão eficiente e exemplar dos recursos energéticos e dos meios disponibilizados pelo Estado, através das melhores práticas, garantindo desta forma a poupança de recursos financeiros.

1.4 Estrutura do Trabalho de Dissertação

Este trabalho está repartido em dez capítulos, sendo o primeiro uma pequena introdução sobre os temas e motivações que conduziram à necessidade da concretização desta dissertação. Nesta parte são ainda definidos os objetivos que se pretendem alcançar e a estrutura da dissertação.

No segundo capítulo abordam-se os conceitos base relativos à gestão de energia e no terceiro é descrita a norma NP EN ISO 50001:2012 e o seu grau de implementação a nível global. São analisados exemplos de SGEs, implementados em duas empresas, e o respetivo processo de certificação. Ainda neste tópico são descritas as conclusões da entrevista realizada no Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE), instituição pública, que implementou sistemas de gestão de qualidade e ambiente.

No quarto capítulo apresenta-se uma caracterização global da APP e é descrita a evolução da qualidade neste setor. Nos dois capítulos seguintes, quinto e sexto, são descritas algumas das medidas que foram e estão a ser tomadas ao nível da eficiência energética na APP, tendo como referência as recomendações e obrigações previstas nas Diretivas europeias e na legislação nacional.

O caso de estudo é abordado no sétimo capítulo, em que é exposto o processo de implementação da norma NP EN ISO 50001:2012 Campus de Alfragide do LNEG e onde se apresenta uma análise crítica a todo este processo.

No oitavo capítulo é descrita uma metodologia, baseada no estudo efetuado, que permitirá avaliar preliminarmente a aplicabilidade da norma em instituições da APP e compreender os princípios tidos em consideração para o seu desenvolvimento, a partir de um exemplo de aplicação.

No capítulo nono apresenta-se um sumário dos resultados principais obtidos e conclusões deste estudo. No último capítulo são apresentadas recomendações para um futuro trabalho nesta temática.

2. Conceitos Base

2.1 Eficiência Energética

O conceito de energia é difícil de definir mas é usualmente designado como a capacidade de realizar trabalho. A energia pode ser medida em termos da sua variação num determinado sistema e pode ser expressa em joules (J), unidade do Sistema Internacional de Unidades (SI). Na natureza existem diversas fontes de energia (energia primária) a partir das quais, por processos de transformação, se podem obter outras (energia final ou secundária) (BREFs Energy Efficiency, 2009).

A energia pode apresenta-se em diversas formas (Química, Mecânica, Térmica, Elétrica, Gravitacional e Nuclear), que podem ser transformadas por inúmeros processos, podendo estas, converterem-se integralmente em calor. O calor pode ser definido como a energia em trânsito de um corpo para outro, devido à diferença de temperatura entre os dois e que pode ser transferido de diferentes maneiras: condução, convecção e radiação (BREFs Energy Efficiency, 2009).

É possível quantificar a energia consumida por unidade de tempo (Equação 1), conceito designado por potência, expresso em Watts (BREFs Energy Efficiency, 2009).

$$E = P \times t \quad (1)$$

Como referido anteriormente, uma forma de energia pode ser transformada em outra com auxílio de uma máquina ou equipamento. Estes podem ser classificados quanto ao seu rendimento – eficiência (η) a partir da Equação 2 (BREFs Energy Efficiency, 2009):

$$\eta = \frac{\text{Energia Útil}}{\text{Energia Fornecida}} \quad (2)$$

Com a utilização das equações acima mencionadas, é possível determinar parâmetros essenciais na medição e avaliação do desempenho energético de uma instalação ou de um equipamento. Este processo de identificação do uso e consumo de energia, e eficiência de uma instalação permite definir as “áreas” de maior consumo de energia assim como ajuda a identificar oportunidades de melhoria. Estes parâmetros são fundamentais para a construção de um SGE (Instituto Português da Qualidade, 2012a).

2.2 Sistema de Gestão de Energia

A gestão de energia pode ter uma variedade de definições. Este termo é descrito por (Barney et al., 2007) como o uso moderado e eficiente de energia por forma a maximizar os lucros (minimizando os custos) e reforçar a competitividade. Já segundo (Bureau of Energy Efficiency, 2010), o termo gestão de energia, é definido como sendo uma estratégia que permite otimizar os recursos disponíveis e reduzir os consumos de energia em todos os processos de produção, através da utilização contínua de determinados procedimentos e sistemas. No geral, este conceito tem como objetivo minorar todas as despesas relacionadas com o uso e consumo de energia garantindo no entanto a mesma ou uma melhor qualidade dos serviços e nos produtos disponibilizados.

É possível definir sistema como um conjunto de elementos e componentes ligados entre si que juntos formam um todo organizado (sinergia), limitado por uma fronteira, bem definida, que separa este do meio exterior (BREFs Energy Efficiency, 2009).

Segundo (Instituto Português da Qualidade, 2012a), um SGE é definido como um “conjunto de elementos inter-relacionados ou interatuantes para estabelecer uma política e objetivos energéticos, bem como estabelecer os processos e procedimentos necessários para a concretização desses objetivos”

De acordo com o tipo de instituição, os objetivos da implementação de um SGE podem variar. De uma forma geral, pretende-se fundamentalmente:

- Promover a melhoria contínua do desempenho energético, da eficiência energética e do uso e consumo de energia;
- Reforçar a sustentabilidade financeira;
- Mitigar os impactos ambientais, que resultam do consumo de energia.

Alguns dos benefícios diretos que poderão resultar de um SGE efetivamente implementado incluem:

- Utilização eficiente dos recursos energéticos, reduzindo o desperdício e custos associados;
- Identificação de oportunidades de melhoria;
- Aquisição de competências ao nível da gestão de energia;
- Definição de metas ou objetivos concretos de acordo com os consumos previstos;
- Otimização de atividades e equipamentos relevantes;
- Sensibilização dos colaboradores para as boas práticas no uso e consumo de energia;
- Promoção de uma cultura de transparência junto dos parceiros;
- Incremento das condições de conforto da instalação;
- Cumprimento integral das exigências legais aplicáveis;
- Aumento da produtividade, reforçando a competitividade e notoriedade da instituição;
- Oferece suporte às necessidades internas e externas da instituição.

A norma NP EN ISO 50001:2012 dispõe de um conjunto de requisitos, que auxiliam na construção de um SGE funcional e eficaz, entre eles a necessidade de estabelecer o âmbito e fronteiras do SGE assim como a definição de uma política adequada à instituição. Destaca-se ainda a importância da gestão de topo neste processo de implementação do SGE. Esta deverá nomear uma equipa ou um representante, com formação adequada, que ficará responsável pela identificação, caracterização, reporte e gestão sistemática dos fluxos de energia, permitindo desta forma antecipar a tendência dos consumos de energia e ainda estabelecer objetivos, metas e planos de ação concretos que ajudem a melhorar os níveis de desempenho energético da instituição. Promover o envolvimento dos colaboradores poderá ser também um fator determinante para o sucesso de um SGE (Schneider Electric, 2012).

A implementação e desenvolvimento de um SGE poderá, igualmente, ajudar a promover e a manter estratégias de gestão, através do acompanhamento contínuo e do reporte efetivo da energia utilizada e/ou produzida numa instituição, tal como poderá auxiliar no estabelecimento e revisão de planos de contingência e segurança, através da identificação de zonas prioritárias em termos energéticos, em alturas em que o fornecimento é interrompido por situações transversais à instituição. Por estas razões a gestão da energia é uma parte fundamental de toda a estratégia de gestão de uma instituição (Bureau of Energy Efficiency, 2010).

Quando se pretende aumentar o desempenho energético de uma instituição, habitualmente, pondera-se avançar com a instalação de novas tecnologias, no entanto, a melhor forma de o fazer é através de mudanças na forma como a energia é gerida e compreendendo a relação entre o consumo e os parâmetros de funcionamento das instalações (Scheihing, 2009). Só é possível garantir que uma instalação é energeticamente eficiente se durante a fase de exploração estiver associado um método capaz de gerir, monitorizar e reportar o uso e consumo de energia sem descuidar a manutenção e conservação dos equipamentos (Ferreira, 2014c).

Segundo Vasconcelos (2010b) a construção de quadros de indicadores, do tipo *Balanced Scorecard* (metodologia de medição e gestão de desempenho), permitirá monitorizar e avaliar o desempenho energético de uma instituição, ajudando a promover a aplicação de medidas relativas à eficiência energética na APP.

Para dar apoio à gestão de energia existem meios auxiliares de monitorização, medição, recolha e reporte de dados (contadores, sondas de temperatura e pressão, sensores de presença, analisadores de redes elétricas), geridos através de softwares informáticos, que permitem, de forma automatizada através de dashboards, verificar e quantificar em tempo real os fluxos de energia (o local, o motivo do consumo, a quantidade, os perfis de funcionamento dos equipamentos e de temperatura exterior, humidade, horas de expediente etc.) auxiliando o responsável pela gestão da energia a identificar e corrigir desvios significativos nos perfis de consumo de energia. Promover o uso da energia elétrica em horários mais vantajosos, apoiar os serviços de manutenção, identificar consumos nas horas de vazio e verificar a viabilidade de MRCE, com o intuito de prever a fatura de energia sem comprometer os objetivos estabelecidos, são também algumas das mais-valias destes meios informáticos (Gaspar, 2012). É fundamental assegurar a fiabilidade destes dados, sendo necessário realizar inspeções e calibrações periódicas aos equipamentos de medição.

2.3 Medição e Verificação do Desempenho Energético

A caracterização rigorosa do desempenho energético de uma instalação depende muito da realização de práticas de medição e verificação (M&V). Este é o processo em que são utilizadas medidas para determinar e reportar o impacto da implementação de uma ou várias MRCE ou programas de eficiência energética, permitindo desta forma calcular corretamente a poupança, em custos e/ou consumos evitados, obtida numa instalação, por um programa de gestão de energia.

O protocolo de M&V de referência a nível mundial, utilizado em projetos de eficiência energética, é designado por International Performance Measurement and Verification Protocol (IPMVP), publicado pela Efficiency Valuation Organization (EVO). A EVO tem como objetivo principal desenvolver e divulgar ferramentas e procedimentos uniformizados que permitam quantificar e gerir os resultados obtidos em projetos de eficiência energética (EVO, 2009).

O IPMVP é um documento que expõe os procedimentos, com diferentes custos e incertezas, que permitem estimar o desempenho energético de projetos de eficiência energética ou consumos de água e que descrevem as práticas habituais de medição e cálculo da poupança obtida nesses mesmos projetos. Este protocolo foi proposto para os planos de M&V no âmbito do Eco.Ap e foi o escolhido para ser utilizado nas metodologias de M&V do desempenho energético, que serviu para identificar as poupanças resultantes das medidas concretizadas relativamente à gestão de energia, no caso de estudo do presente documento. Estão ainda contemplados neste documento os conteúdos de um plano M&V. A publicação do IPMVP teve como finalidade incentivar os investimentos na eficiência energética e racionalização dos consumos de água, aumentar a criação de projetos de energias renováveis e ainda fornecer provas da eficácia da gestão de energia e água. A sua aplicabilidade compreende uma grande variedade de instalações. Salienta-se ainda o facto de o IPMVP não ser uma norma, não tendo quaisquer mecanismos de conformidade formal associados (EVO, 2009).

A utilização do IPMVP, em programas de eficiência energética, permite aumentar a credibilidade das poupanças reportadas, justificando os investimentos feitos em MRCE, ajudando a reduzir os custos de um CDE, simplificando a sua negociação, e por outro lado a promover o uso eficiente dos recursos, por forma a atingir metas ambientais predefinidas (EVO, 2009).

O IPMVP tem na sua composição três volumes, cada um adequado a diferentes campos de aplicação:

- IPMVP Volume I – Conceitos e Opções para a determinação da poupança de energia e de água;
- IPMVP Volume II – Conceitos e práticas para melhorar a qualidade do ambiente interior;
- IPMVP Volume III – Aplicações;
 - Parte I – Conceitos e práticas para determinação da poupança de energia em novos edifícios;
 - Parte II – Conceitos e práticas para a determinação da poupança de energia em aplicações de energias renováveis (EVO, 2009).

O volume I do IPMVP permite apoiar, desenvolver e difundir ferramentas de medição, cálculo e reporte que quantifiquem os efeitos resultantes de um programa de eficiência energética e o consumo eficiente de água. Os termos e práticas indicadas neste volume tem como propósito auxiliar os gestores a compor planos de M&V, que descrevem como será realizada a medição da poupança e a verificação do desempenho energético de um projeto. Este documento sugere uma estrutura de quatro opções (A, B, C e D) de M&V para avaliar de forma credível, transparente, e consistente o reporte de poupança obtida por um projeto. O responsável de conceção do plano de M&V terá de decidir qual das opções escolher em função de um conjunto de critérios (Anexo I, Figura 32). Se for ao nível da gestão do consumo global de toda a instalação, a opção C (utilizada no caso de estudo do presente documento) ou D poderão ser as mais indicadas, no entanto, se se considerar apenas o desempenho de uma MRCE, poderá optar-se pelas opções A, B ou D. A poupança, termo utilizado no IPMVP, representa a ausência de consumo de energia/água ou da procura. A sua determinação é feita com base na comparação dos consumos medidos, antes (período do consumo de referência) e depois (período de reporte) da implementação de uma MRCE ou programa de gestão de energia, fazendo ajustes adequados ao período de referência tendo em conta as alterações das condições durante o período de reporte.

A Figura 9 apresenta o histórico do consumo de energia, antes e depois da implementação de uma MRCE. Como houve alteração de uma variável independente (aumento da produção) durante o período de reporte, é necessário justificar adequadamente o impacto da MRCE durante esse mesmo período, fazendo ajustes ao período do consumo de referência. Sem os devidos ajustes, o valor da poupança teria sido inferior, dando uma informação menos correta acerca dos efeitos da MRCE. Portanto a poupança obtida pela aplicação da MRCE será a diferença entre o consumo de referência ajustado às condições de reporte e o consumo de energia medido nesse mesmo período de reporte (Equação 3).

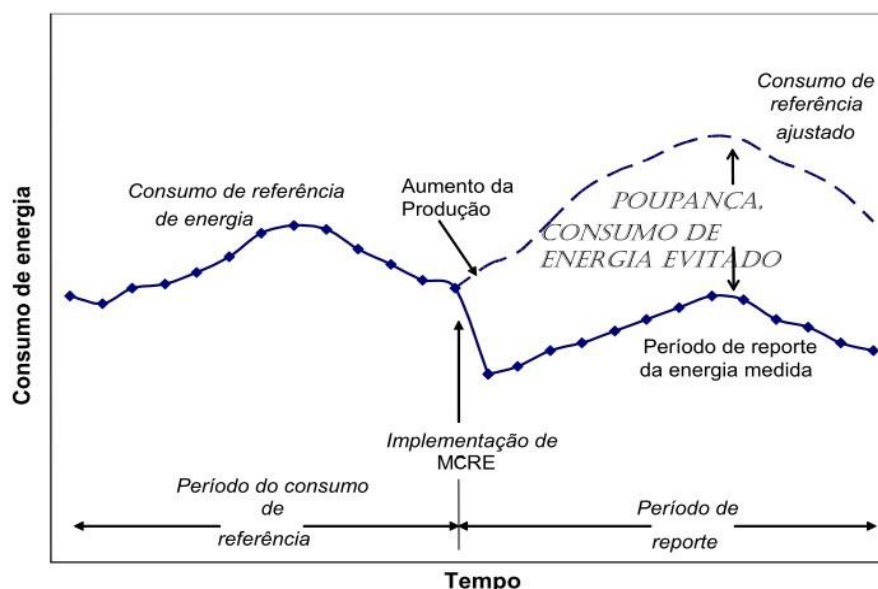


Figura 9 - Histórico do consumo de energia antes e depois da implementação de uma MRCE (EVO, 2009)

A poupança ou ausência de consumo, obtida por aplicação de uma MRCE ou por um programa de gestão de energia, pode ser determinada pela seguinte expressão:

$$\begin{aligned} & \text{Poupança Reportada} \\ &= \text{Consumo ou procura durante o período do consumo de referência} \\ &- \text{Consumo ou procura durante o período de reporte} \pm \text{Ajustes} \end{aligned} \quad (3)$$

A definição da fronteira de medição terá de ser estabelecida inicialmente pois é essencial na determinação da poupança. Deverá ser ainda selecionado, com cuidado, o período de tempo empregue nos períodos dos consumos de referência e de reporte. O período de referência deve representar um ciclo de funcionamento da instalação e é aconselhável que este coincida com o período imediatamente anterior à aplicação da MRCE. Relativamente ao período de reporte o responsável pelos relatórios de poupança deverá determinar a duração deste. Os ajustes presentes na Equação 3 deverão ser calculados tendo em conta fatores variáveis ou fixos que influenciam os consumos de energia. Existem dois tipos de ajustes:

- **Periódicos** – Fatores que mudam regularmente e que influenciam os consumos de energia durante o período de reporte, tais como, o clima, a produção e a taxa de ocupação;
- **Não-periódicos** – Fatores que à partida não irão sofrer grandes alterações tais como a área da instalação, o funcionamento de um equipamento, número de turnos de produção etc.

O termo ajustes na Equação 3 depende do tipo de poupança que se quer reportar. Existem dois tipos possíveis de poupança. Quando esta é reportada sob as condições do período de reporte é designada por consumo de energia evitado ou custo evitado. O valor do consumo de energia evitado quantifica a poupança no período de reporte, relativamente ao que teria sido reportado sem as MRCE. Quando a poupança é reportada sob condições fixas (ou “normais”), em que o período de referência é ajustado às condições reais ou arbitrarias, é denominado por poupança normalizada. O consumo de referência ajustado pode ser obtido através de um modelo matemático que correlaciona os valores reais do consumo de referência com variáveis independentes, adequadas ao período do consumo de referência. As variáveis independentes do período de reporte são inseridas neste modelo matemático, do consumo de referência, para se ficar a conhecer os valores do consumo de referência ajustado (EVO, 2009).

O desenvolvimento de um modelo matemático de cálculo e de ajuste para cada plano M&V, que faça estimativas admissíveis, é essencial para determinar corretamente a poupança gerada. O método mais comum, para um sistema básico, é a regressão linear que relaciona o consumo de energia com uma variável independente, permitindo estabelecer um modelo de desempenho energético válido. Se houver alterações, propositadas ou por razões desconhecidas, na performance, este modelo poderá não ser útil, sendo necessário definir inicialmente um período de referência dos consumos “baseline”, que caracteriza os consumos habituais de uma instalação. Na Figura 10 é possível observar um exemplo concreto deste tipo de modelos.

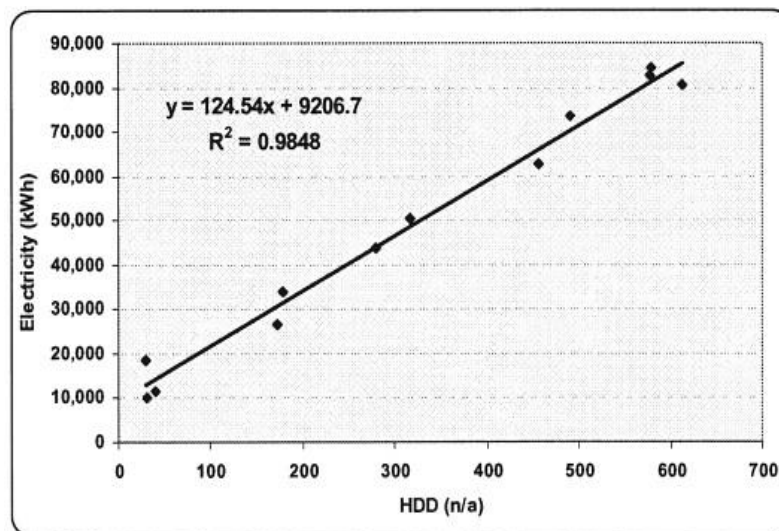


Figura 10 - Análise de regressão do consumo de energia elétrica vs. Graus-dias de aquecimento (GDA) de uma escola (Barney et al., 2009)

Neste caso, o consumo de energia elétrica previsto vem dado pela seguinte expressão:

$$\text{Energia elétrica (kWh)} = 124,54 \times \text{HDD} + 9206,7 \quad (4)$$

A Equação 4 permite comparar o consumo de energia elétrica esperado com o consumo real, durante o período definido. O declive da reta (124,54) representa o incremento do consumo de energia por GDA e o valor da interceção da reta com o eixo dos yy's (9206,7) representa a base do consumo. Valores inferiores á base de consumo são independentes das condições meteorológica. O valor de R^2 é uma medida de ajuste que permite verificar a exatidão do modelo. Este valor varia entre 0 e 1, sendo que, valores próximos de 1 dá a informação de que a correlação entre as variáveis é grande. Segundo BizEE (2014) valores superiores a 0,75 indicam correlações válidas, portanto o valor de R^2 obtido no exemplo anterior (0,9849) indica uma clara correlação entre a energia elétrica consumida e os GDA.

Os valores presentes na Equação 3, relativos ao consumo de energia, podem ser obtidos a partir de várias técnicas (e.g. faturas de energia, contadores que isolam MRCE ou uma parte específica da instalação, simulação computacional calibrada etc.). Como referido anteriormente, o IPMVP fornece quatro opções possíveis para determinar a poupança (A, B, C e D). Na Tabela 19 do Anexo II apresenta-se uma descrição detalhada das quatro opções de M&V, presentes no IPMVP.

A qualidade dos dados recolhidos é um aspeto particularmente importante, nas práticas de M&V, pois permitem não só garantir a credibilidade e eficácia do desempenho reportado, essencial na viabilização de contratos de desempenho energético (CDEs), como também ajudam a justificar os investimentos realizados em MRCE e nos processos de transação de créditos de redução de emissões (GSEP EMWG, 2014). Se o gestor de energia da instalação descurar as variáveis independentes poderá ter dificuldade em explicar as variações nos orçamentos energéticos previstos. A recolha deverá ser desta forma a mais completa, consistente, transparente e a mais precisa possível (EVO, 2009).

Para além do IPMVP, existem outros protocolos de M&V, tais como:

- ASHRAE, Guideline 14-2002 Measurement of Energy and Demand Savings;
- M&V Guidelines: Measurement and Verification for Federal Energy Projects (FEMP).

3. Norma NP EN ISO 50001:2012

3.1 Descrição da Norma NP EN ISO 50001:2012

As normas são documentos modelo (standard), estabelecidos por consenso e aprovados por um organismo internacionalmente reconhecido, que define requisitos, especificações, linhas de orientação ou características que podem ser utilizadas consistentemente, permitindo facilitar o processo de implementação de um sistema de gestão dentro de uma instituição, assegurando desta forma, a utilização de materiais, produtos, processos e serviços apropriados para o fim a que se destinam. A contribuição de especialistas internacionais, com vasta experiência nos temas abordados pelas normas e em áreas como a gestão, reforça a credibilidade destes documentos. A aplicação destes documentos apresenta benefícios tecnológicos, económicos e sociais. Estes ajudam a harmonizar as especificações técnicas de determinados serviços ou produtos, promovendo uma indústria mais eficiente e exigente, e a quebrar barreiras, apoiando as trocas comerciais a nível global. A sua conformidade assegura que os produtos e serviços sejam de boa qualidade, seguros, eficientes e ambientalmente sustentáveis, perante os consumidores. Para os negócios, são ferramentas estratégicas que permitem não só apoiar as empresas no acesso aos mercados, facilitando o comércio livre e justo, mas também ajudam a reduzir custos, minimizando o desperdício, resultando num aumento da produtividade e competitividade. Um governo, ao integrar normas internacionais na legislação do seu país está a promover a igualdade dos requisitos relativos às importações e exportações em todo o mundo, facilitando a movimentação de bens, serviços e tecnologia (ISO, 2014). De uma forma geral as normas são voluntárias, tornando-se obrigatórias caso haja legislação que determine o seu cumprimento (Associação Portuguesa para a Qualidade, 2014).

Em 2011 foi desenvolvida pela Organização Internacional de Normalização (ISO), a pedido da Organização de Desenvolvimento Industrial das Nações Unidas (UNIDO), e ratificada pelo Comité Europeu de Normalização (CEN), a norma ISO 50001:2011, voltada principalmente para os setores da indústria e serviços, a fim de substituir a norma EN 16001:2009 que pretendia auxiliar as organizações a estabelecerem os sistemas e processos necessários à melhoria da eficiência energética, à qual foi dada o estatuto de norma portuguesa, NP EN 50001:2012, pelo Instituto Português de Qualidade (IPQ). As iniciais NP e EN designam respetivamente, “Norma Portuguesa” e “Norma Europeia”. Segundo Fernandes (2013), as principais diferenças entre a NP EN 16001:2009 e a NP EN 50001:2012 são:

- A terminologia é diferente em partes da norma;
- Foi dado maior relevo ao papel da gestão de topo na NP EN 50001:2012;
- Os requisitos na NP EN 50001:2012 apresentam maior relevância na “Cadeia de Abastecimento”;
- Na NP EN 50001:2012 deixou de ser necessário disponibilizar a política energética ao público;
- A NP EN 50001:2012 é mais prescritiva nos requisitos.

Na Tabela 20 do Anexo III podem ser consultadas, com maior detalhe, estas diferenças.

Concretamente, a norma NP EN ISO 50001:2012 apresenta linhas de orientação que permitem estabelecer, implementar, manter e melhorar um SGE, cujo objetivo é permitir a uma determinada instituição seguir uma abordagem sistemática de forma a obter a melhoria contínua do seu desempenho energético, incluindo a eficiência energética, uso e consumo de energia (Instituto Português da Qualidade, 2012a).

O seu conteúdo inclui ainda requisitos relativos a toda a documentação, aos processos de medição e reporte, conceção e desenvolvimento de práticas de aprovisionamento de equipamentos, sistemas, processos e pessoas que contribuem para a melhoria do desempenho energético. Estes podem ser alinhados ou integrados com requisitos de outros sistemas de gestão, apesar da norma ter sido concebida para ser usada de forma independente. A implementação destes requisitos, não absolutos para o desempenho energético, permite desenvolver uma política energética e estabelecer objetivos, metas e planos de ação que tenham em conta as exigências legais e informações relacionadas com o uso significativo de energia, garantindo desta forma, as melhores práticas e a total transparência na gestão da energia. Organizações que pratiquem operações idênticas, mas com desempenhos distintos, poderão satisfazer os requisitos desta norma (Instituto Português da Qualidade, 2012a).

Esta norma abrange qualquer tipo de instituição, independentemente da sua dimensão, condições geográficas, culturais ou sociais, desde que se pretenda garantir a coerência das atividades sob o controlo da instituição, através de autoavaliação e autodeclaração de conformidade ou pela certificação (declaração formal de credibilidade) do SGE por uma entidade externa, com a sua declaração de política energética e que ambicione demonstrá-la a terceiros. O sucesso de todo este processo de implementação depende do compromisso assumido por todos os colaboradores da instituição, particularmente, da gestão de topo. (Instituto Português da Qualidade, 2012a). É espetável que num futuro próximo a norma possa influenciar até 60% do uso de energia no mundo (ISO, 2011).

A NP EN 50001:2012 baseia-se na metodologia de Deming conhecida por “*Plan-Do-Check-Act*” (PDCA) que, neste caso, integra a gestão de energia nos procedimentos diários de uma instituição (Figura 11).

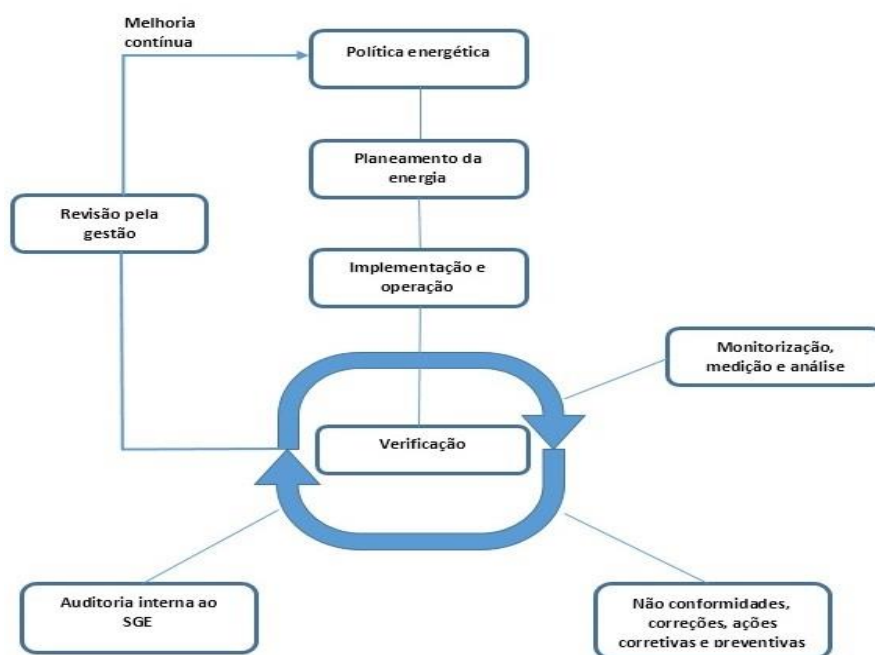


Figura 11 - Modelo de SGE alinhado com a NP EN ISO 50001:2012 (Instituto Português da Qualidade, 2012a)

Segundo Instituto Português da Qualidade (2012a), a metodologia de controlo de processos (PDCA), aplicada à gestão da energia, pode ser descrita da seguinte forma:

- **Plan** (planear): efetuar uma avaliação energética inicial que irá estabelecer a “baseline” (linha de base), os indicadores de desempenho energético (IDEs), os objetivos, metas e planos de ação necessários para gerar resultados e que irão melhorar o desempenho energético de acordo com a política da instituição;
- **Do** (executar): concretizar os planos de ação de gestão de energia;
- **Check** (verificar): medição e verificação dos processos e características chave das operações que determinam o desempenho energético face à política energética e aos objetivos, com a respetiva descrição dos resultados;
- **Act** (atuar): realizar ações que visem melhorar continuamente o desempenho do SGE.

Para alcançar a melhoria contínua, este ciclo de quatro fases têm de ser cumprido de forma continuada.

Com a adoção desta metodologia, as instituições poderão planear e desenvolver estratégias coerentes tendo em vista a implementação de um SGE eficaz, baseado num ciclo de melhoria contínua, aumentando significativamente o seu desempenho energético.

Uma instituição que deseje implementar um SGE baseado na NP EN ISO 50001:2012 deve estabelecer, definir e documentar o âmbito e fronteiras, por forma a compreender a abrangência do SGE. Esta lógica permite facilitar a obtenção de dados, controlar os indicadores, reconhecer os fluxos de energia e massa e ajuda a identificar pontos suscetíveis a melhorias e substituições (Baldin et al., 2012).

Para além do cumprimento das condições gerais deverão ser satisfeitos outros requisitos, ordenados e resumidos da seguinte forma e de acordo com a NP EN ISO 50001:2012:

1. **Responsabilidade da gestão:** a gestão de topo deve demonstrar o seu total compromisso e responsabilidade no apoio ao SGE, definir uma política energética, designar uma equipa de gestão de energia e o seu representante (RGT), que deverão estar habilitados e possuir conhecimento sobre os processos relacionados com o consumo de energia na instituição, providenciar recursos necessários, identificar o âmbito e fronteiras do SGE etc. O RGT deverá reportar o desempenho do SGE à gestão de topo.
2. **Política energética:** estabelece o compromisso da instituição em alcançar a melhoria do desempenho energético, sendo o “motor” do SGE. Tem de ser adequada à natureza do uso e consumo da energia da instituição, incluir o compromisso de melhoria contínua do desempenho energético de acordo com as exigências legais aplicáveis, estabelecer metas e objetivos, encorajar a aquisição de produtos e serviços energeticamente eficientes. Esta deve ser documentada e atualizada sempre que se justifique.
3. **Planeamento energético:** neste processo é documentado o planeamento energético onde deverá constar um procedimento para identificação de exigências legais aplicáveis e um documento relativo à avaliação energética das instalações abrangidas pelo SGE, que irá conter os relatórios de levantamento, diagnóstico e desempenho energético das instalações, os usos significativos de energia (USE), variáveis que afetem o consumo de energia e MRCE encontradas. No planeamento energético está ainda previsto a determinação dos consumos de referência e respetivos IDEs. Deverão ser ainda definidos, neste ponto, os objetivos, metas e os planos de ação para a gestão da energia.
4. **Implementação e Operação:** este requisito prevê a necessidade de, sensibilizar e formar qualquer pessoa que colabore com a instituição, estabelecer o processo de comunicação dos resultados do SGE, definir um plano de gestão da documentação que garanta e controle a adequabilidade dos documentos produzidos dentro do SGE, identificar e planear atividades de operação e manutenção relacionadas com os USE e ainda considerar as oportunidades de melhoria identificadas na conceção e aprovisionamento das instalações e dos equipamentos.
5. **Verificação:** a instituição deverá garantir a monitorização e análise periódica das características chave que condicionam o desempenho energético. Estas devem incluir no mínimo os USE, IDE, variáveis relevantes relacionadas com os USE, eficácia dos planos de ação e uma avaliação do consumo real de energia face ao esperado. Será ainda necessário definir e implementar um plano de medição de energia, assegurando uma correta calibração dos equipamentos utilizados na monitorização e medição das características chave, permitindo desta forma fornecer dados exatos e repetíveis. Em intervalos planeados, deverá ser realizada a uma avaliação do cumprimento das exigências legais, relacionadas com o uso e consumo de energia e uma ou várias auditorias internas ao SGE, de forma a garantir a sua conformidade, identificando desta forma possíveis não-conformidades (desvios face aos requisitos), correções, ações preventivas e oportunidades de melhoria. Estas atividades são registadas.
6. **Revisão pela Gestão:** a gestão de topo deverá rever o SGE em intervalos de tempo planeados.

Após a implementação de um SGE, que cumpra os requisitos da norma, é possível, mas não obrigatório, proceder à sua certificação, por uma entidade externa. Este processo é descrito, em maior detalhe, posteriormente neste capítulo.

A certificação não é a única forma de demonstrar o cumprimento dos requisitos da norma. A norma NP EN ISO 50001:2012 oferece a possibilidade de concretizar uma autoavaliação de conformidade que pode envolver um conjunto de ensaios, calibrações e inspeções à instalação em causa, atendendo aos requisitos da norma (ISO, 2014).

Uma instituição que pretenda avaliar a conformidade, eficácia e potenciais áreas de melhoria do seu SGE, de forma rápida e muito simplificada, pode recorrer a uma *Check-List* de autoavaliação que contenha os principais requisitos da NP EN ISO 50001:2012. Este exercício de autoavaliação poderá ser importante, na deteção de eventuais falhas, antes de se iniciar uma auditoria interna ao SGE.

Os requisitos presentes na norma NP EN ISO 50001:2012 tem um elevado nível de compatibilidade e semelhança com os existentes nos sistemas de gestão de qualidade e ambiente, sustentados na NP EN ISO 9001:2008 e na NP EN ISO 14001:2004, respetivamente, sendo possível alinhá-los e integrá-los em conjunto. Na Tabela 21 do Anexo IV é possível consultar um resumo destas convergências. No capítulo seguinte, dedicado à qualidade na APP, abordar-se-ão, em maior detalhe, estas duas normas.

Além da norma NP EN ISO 50001:2012, saiu em 2014 a ISO 50002:2014 que especifica requisitos e linhas de orientação, que permitem harmonizar todo o processo, aquando da realização de auditorias energéticas, relacionadas com o aumento do desempenho energético. Esta não avalia nem coloca em causa as competências dos organismos que prestam serviços de auditoria energética. Já a ISO 50003:2014 descreve requisitos de orientação para os organismos de auditoria e certificação de SGEs, assegurando a competência, consistência e imparcialidade dos técnicos durante o processo de auditoria e certificação. A sua utilização pode ser complementada com a ISO/IEC 17021:2011 (avaliação de conformidade e requisitos para auditorias e certificação de sistemas de gestão) e a ISO 19011:2012 (guia para auditar sistemas de gestão).

Foram ainda publicadas no final de 2014 as seguintes normas:

- ISO 50004 – Orientação para a implementação, manutenção e melhoria dos SGEs, que orienta as instituições a tomarem uma abordagem sistemática, com o objetivo de alcançarem a melhoria contínua do desempenho energético;
- ISO 50006 – Princípios gerais de orientação para a medição do desempenho energético através do uso consumo energético de referência e de IDE's, fornecendo instruções práticas de como medir o desempenho energético a partir destes requisitos;
- ISO 50015 – Princípios gerais de orientação para a medição e verificação do desempenho energético das instituições, fornecendo um conjunto de princípios e orientações para o processo de M&V, dando maior credibilidade aos valores obtidos (ISO, 2014).

No ponto seguinte serão apresentadas um conjunto de informações relativas ao grau de implementação da norma ISO 50001:2011, a nível global.

3.2 Grau de Implementação da Norma ISO 50001:2011

Relativamente à norma ISO 50001:2011, e de acordo com o (ISO Survey, 2014), houve um crescimento anual perto dos 41% em 2014 no número de organismos certificados em todo o mundo, totalizando 6.778 certificados. A Europa lidera com 82% do mercado (Figura 12), impulsionada pela Alemanha que detém cerca de 3.402 instituições certificadas, representando cerca de 50% do total de certificados a nível mundial. Com percentagens inferiores encontra-se a Ásia Oriental com 10,3% e com 8,2% os restantes continentes.

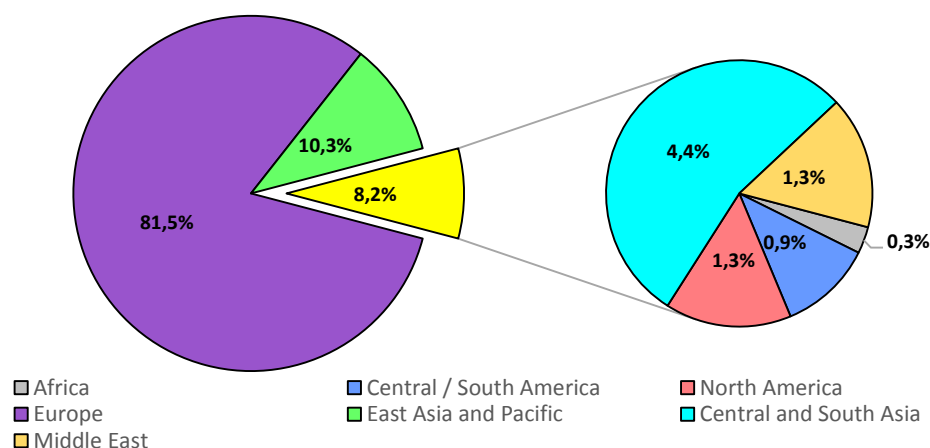


Figura 12 - Distribuição Mundial de Certificados ISO 5001:2011 (%) em 2014 (ISO Survey, 2014)

O crescimento acelerado da Alemanha é influenciado pelos seus próprios regulamentos na área da energia (ISO Survey, 2014) e pelo número de entidades que já tinham, anteriormente, implementado normas semelhantes. É esperado que o número de locais certificados até ao final de 2015, a nível mundial, aumente relativamente ao contabilizado até ao final do mês de Maio de 2014, em que se atingiu os 7.346 certificados (Figura 13).

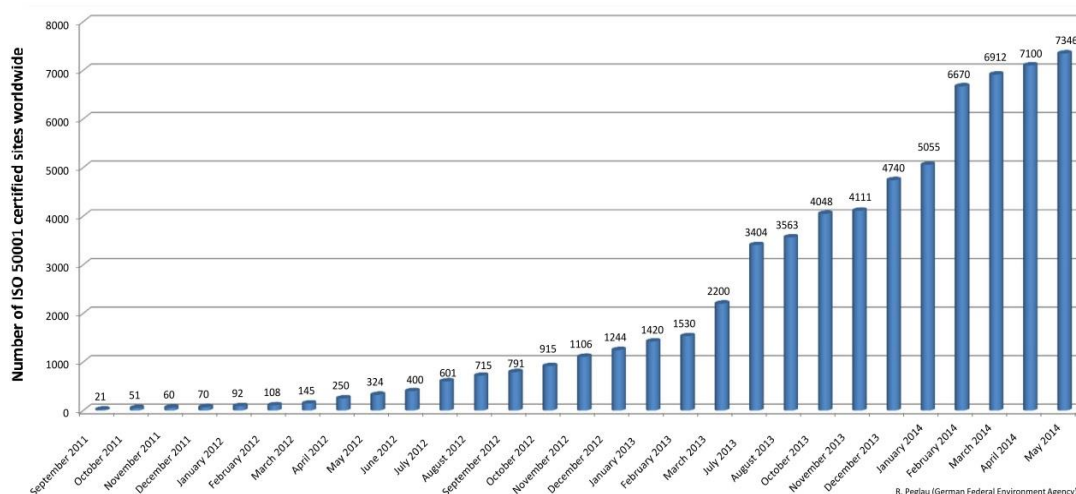


Figura 13 - Número acumulado de entidades com o certificado ISO 50001 a nível mundial 2011-2014 (Peglau, 2014)

A Figura 14 dá uma ideia do número aproximado de certificados por setor industrial em 2013, aludindo ao facto de que nenhuma instituição de Administração Pública (código europeu de acreditação 36), a nível mundial, foi certificada pela ISO 50001:2011 (ISO Survey, 2014).

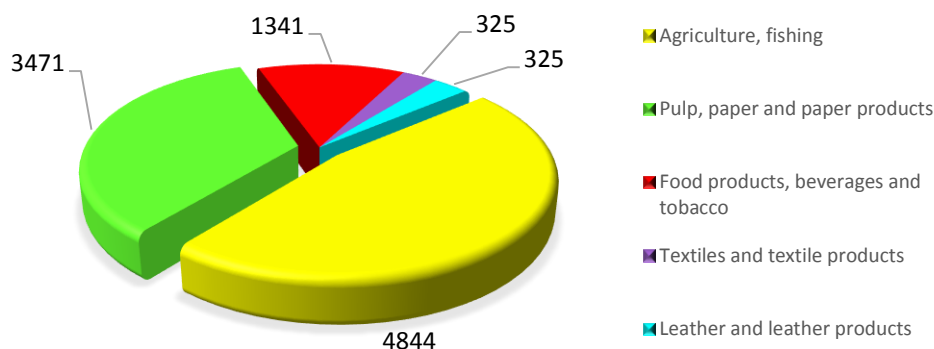


Figura 14 - Número de certificados por setor industrial segundo os códigos europeus de acreditação (ISO Survey, 2014)

Relativamente à evolução de locais com SGE certificados, segundo os requisitos da norma NP EN ISO 50001:2012 em Portugal, os números são pouco significativos, embora tenha havido um aumento substancial em 2013 (Figura 15).

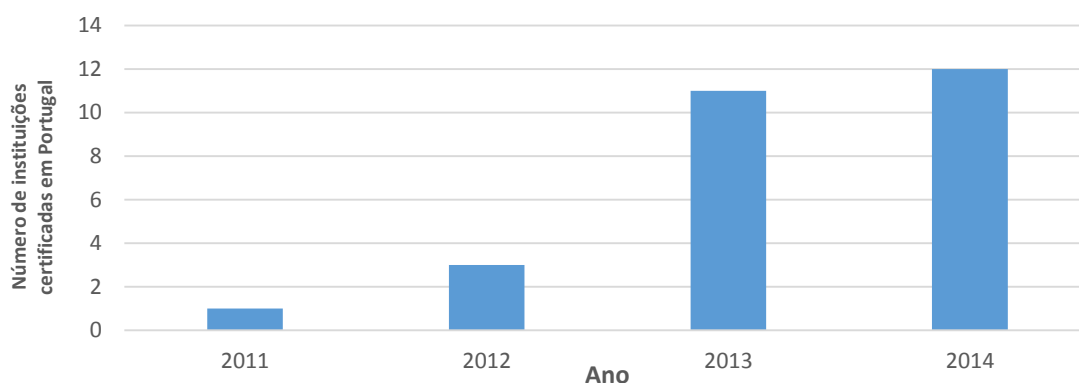


Figura 15 - Número instituições certificadas em Portugal (ISO Survey, 2014)

Embora não existam instituições da APP com SGE certificados, em conformidade com os requisitos da norma NP EN ISO 50001:2012, existe pelo menos uma entidade pública empresarial que implementou um SGE, o Metropolitano de Lisboa, seguindo os requisitos da norma. No ponto seguinte descreve-se resumidamente duas entrevistas, uma delas com o gestor de energia do Metropolitano de Lisboa, que serviram para entender precisamente o processo de implementação de um SGE.

3.3 Implementação da Norma NP EN ISO 50001:2012 no Metropolitano de Lisboa e na Schneider Electric Portugal

Para compreender o impacto, em termos de benefícios e dificuldades encontradas, após a implementação voluntária de SGEs baseados na NP EN ISO 50001:2012 foram realizadas entrevistas com dois gestores de energia, de empresas de diferentes setores, responsáveis pela execução deste processo de implementação.

É possível consultar através da Tabela 22 do Anexo V o guião utilizado nestas entrevistas. As questões foram sendo colocadas de acordo com o decorrer das entrevistas e nem sempre pela ordem descrita no referido guião.

Em seguida faz-se uma breve caracterização geral das duas empresas entrevistadas e um resumo das principais ideias debatidas.

A primeira instituição entrevistada, o Metropolitano de Lisboa E.P.E, que integra a empresa Transportes de Lisboa, é uma empresa pública empresarial na área dos transportes que tem por missão prestar um serviço de transporte público de passageiros, na zona da cidade de Lisboa e arredores, promovendo a mobilidade sustentável seguindo os melhores padrões de qualidade, ambiente e segurança. Em 2013, esta mesma instituição foi responsável por um consumo de energia total na ordem dos 87 GWh (Metro - Transportes de Lisboa, 2013).

Já a segunda empresa, a Schneider Electric Portugal, especializada em gestão de energia e que opera em vários países, desenvolve diversas aplicações para a indústria de serviços públicos, infraestruturas, máquinas, fábricas, edifícios não residenciais, centros de dados e aplicações residenciais. Esta tem como principal missão auxiliar as instituições a utilizarem os recursos energéticos de uma forma mais eficiente e sustentável (Schneider Electric, 2014).

Em geral, uma das principais razões que levaram estas duas empresas a adotarem um SGE, cumprindo os requisitos da NP EN ISO 50001:2012, foi o facto de ambas possuírem sistemas de gestão implementados (e.g. Qualidade e Ambiental) que facilitaram a integração da área da energia, isto porque, como referido anteriormente, a norma relativa à gestão de energia foi construída com bases semelhantes às normas de qualidade e ambiente, mas com diferenças relevantes no que diz respeito ao “trabalho de campo”. Ou seja, uma instituição que não tenha um sistema de gestão deverá inicialmente ponderar a implementação de um relativo à qualidade, com base nos requisitos na norma ISO 9001, no entanto nada impede que se opte primeiro pela implementação de um SGE. Como exemplo, a Schneider Electric precisou apenas de 2 meses para implementar um SGE, processo este, facilitado, em grande parte, pelos recursos humanos disponíveis, com formação adequada, e pelas normas de qualidade e ambiente anteriormente implementadas.

É consensual que, o sucesso de um SGE só pode ser alcançado se houver apoio e compromisso da gestão de topo. A execução dos requisitos constantes na norma são também fundamentais neste processo pois permitem orientar os decisores, agregar atividades e sistematizar informações que por vezes estão dispersas nas empresas.

Com a implementação de um SGE, houve a necessidade, em certos casos, de rever e adequar a política da empresa, tal como assegurar o cumprimento dos requisitos legais obrigatórios, aplicáveis à utilização e consumo de energia, preparando e criando condições para a empresa cumprir as exigências europeias e nacionais em vigor, em matéria de eficiência energética.

Em ambas as entrevistas foram identificados vários pontos em comum:

1. Durante a fase inicial é fundamental definir o âmbito e fronteiras do SGE, de forma a determinar corretamente o desempenho energético;

2. A realização de uma avaliação energética, requisito previsto na norma, permitiu identificar os USE, MRCE de baixo custo, falhas ao nível de controlo, manutenção e segurança de equipamentos e desperdícios associados ao consumo de energia, através da desagregação dos consumos;
3. O estabelecimento de uma “baseline” de consumos de energia e as informações provenientes da avaliação energética permitiram verificar quais as variáveis que influenciaram os consumos de energia das empresas;
4. Os indicadores de desempenho foram tidos em conta visto a sua utilização permitir efetuar benchmarking com empresas na mesma área de negócio;
5. A desagregação dos consumos energéticos ajuda a perceber o porquê, onde, como, quando e por quem é consumida a energia. Este trabalho de análise contínua dos consumos originou poupanças, ausência de consumo de energia, que permitiram uma redução significativa da fatura energética, custos operacionais e emissões de GEEs associadas ao consumo de energia tal como possibilitou gerir de forma adequada e racional, os recursos disponíveis;
6. Em ambas as empresas, os objetivos e as metas previstas nos planos de ação, dos sistemas de gestão de energia implementados, foram alcançadas;
7. De todos os sistemas de gestão, o relativo á energia é o que dá a possibilidade de trazer maior retorno financeiro. Esta mais-valia permitiu canalizar as poupanças alcançadas para outros investimentos relevantes, nas áreas de negócio das respetivas empresas.

A execução e o funcionamento do SGE foi outro dos assuntos debatidos. Este processo exige alguma documentação, que poderá ser organizada através de um manual, que abrange todos os requisitos da norma. As tecnologias de informação e comunicação (TIC) facilitaram não só a organização da documentação como também a relação entre os gestores de energia e os colaboradores das empresas, servindo muitas das vezes como meio de comunicação.

Foi dado destaque à formação, meio escolhido para a sensibilizar os colaboradores para a poupança de recursos, fundamentais em termos de benefícios económicos e ambientais.

Reforçou-se ainda a importância de optar-se por fornecedores reconhecidos pelas boas práticas ambientais, permitindo concretizar facilmente um dos requisitos presentes na norma.

As auditorias ao SGE, realizadas por entidades externas, são vistas como forma de credibilizar todo o processo de implementação. Tanto a certificação do SGE como a autodeclaração de conformidade inicial permitiu reforçar a imagem de uma das empresa perante os concorrentes, visto as questões energéticas e ambientais estarem na ordem do dia. No entanto, em termos de argumento de venda de produtos ou serviços, esta não traz mais-valias, visto o mercado não utilizar este reconhecimento como forma diferenciadora, no caso de ter que se escolher entre um produto produzido de forma “energeticamente eficiente” e um produzido forma mais ecológica ou de maior qualidade. No ponto seguinte deste capítulo é apresentado, em maior detalhe, todo o processo que envolve a certificação de um SGE.

Relativamente às contrariedades encontradas, aquando da implementação do SGE, foi identificada a complexidade ao nível da assimilação dos processos, implicando o envolvimento de toda a organização. Em relação aos custos, foi também constatado que caso não haja pessoas habilitadas dentro da empresa, no que diz respeito à gestão da energia, será necessário contratar serviços de consultoria ou uma equipa de técnicos, 2 a 3 membros, para iniciar a implementação de um SGE. Poderá ser ainda necessário adquirir também alguma da instrumentação, utilizadas na realização de diagnósticos energéticos, sendo o seu custo, no global, pouco significativo.

Uma outra limitação constatada nas entrevistas refere-se à verificação, manutenção e à realização de eventuais ensaios de funcionamento dos equipamentos, ponto essencial para alcançar-se a poupança de recursos energéticos. Caso a instalação, ocupada pela empresa, seja alugada será necessário requisitar uma autorização prévia ao proprietário que poderá demorar um certo período de tempo, implicando diversos constrangimentos.

No geral, foi possível concluir que, para estas duas empresas, fez todo o sentido implementarem os SGE's, tendo por base a norma NP EN ISO 50001:2012, em parte pelas poupanças alcançadas e também pelo aumento da eficiência nos processos de produção.

3.4 Processo de Certificação de um Sistema de Gestão de Energia de Acordo com a Norma NP EN ISO 50001:2012

O processo de certificação é uma avaliação, realizada por um órgão independente, que garante por escrito (certificado) a conformidade de um produto, serviço ou sistema perante requisitos específicos, assegurando as competências de uma instituição. Este reconhecimento formal ajuda a instituição auditada a conquistar a confiança e lealdade dos clientes/fornecedores, beneficiando dos conhecimentos e experiência do organismo de certificação. A decisão de não certificar pode ser igualmente tomada sendo possível manter a reputação e obter de forma idêntica os benefícios de um SGE (ISO, 2014).

Relativamente ao custo de certificação este valor nunca foi referido durante as entrevistas no entanto foi solicitada uma simulação do valor a uma entidade certificadora que apenas referiu que o custo prende-se essencialmente com o número de trabalhadores da empresa e o local da instalação.

Para além da forma de cálculo, do valor associado ao processo de certificação, foram ainda dados alguns esclarecimentos adicionais relativos às etapas deste processo:

Inicialmente é aberto a instrução de processo em que é rececionado o processo e é feito o seu registo. Ao SGE, é feita uma análise documental, planeadas auditorias e é ainda proposta uma equipa auditora.

No 1º ano existe uma auditoria de concessão (1ª Fase), composta por um plano de auditoria e um relatório de avaliação da documentação, que verifica se o SGE implementado cumpre integralmente os requisitos da norma. Após esta primeira fase é realizada uma segunda auditoria de concessão (2ª Fase) composta por um plano de auditoria, um plano de ações corretivas e respetivo relatório de avaliação de eficácia e conformidade. Caso constem não-conformidades, a instituição terá de realizar um plano de ações corretivas. Após esta garantir o cumprimento dos requisitos é então confirmada a decisão relativa à certificação pela entidade certificadora. Depois da decisão é emitido o certificado que tem uma validade máxima de três anos. No 2º ano a entidade certificadora irá realizar uma auditoria de acompanhamento, processo em que é elaborado um plano de auditoria e um relatório. Após a análise do relatório é então tomada uma decisão, positiva ou negativa, relativamente à manutenção da certificação.

Após terem sido apresentadas as principais conclusões das entrevistas realizadas, a empresas que implementaram SGE, e ter sido descrito o processo de certificação de um SGE foi realizada uma terceira entrevista no Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE) com o objetivo de compreender a disponibilidade de uma instituição, pertencente à APP, implementar um SGE, baseado nos requisitos da norma NP EN ISO 50001:2012, tendo em conta a sua anterior experiência em normas ISO (e.g: qualidade e ambiente). No ponto seguinte serão apresentadas as principais conclusões deste exercício.

3.5 Disponibilidade do Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE) para Implementar a Norma NP EN ISO 50001:2012

O CIGeoE é o órgão de referência a nível nacional na produção de cartografia. Este tem por missão disponibilizar informação geográfica, de qualidade, a todos os ramos das Forças Armadas, Forças de Segurança e à comunidade civil, recorrendo às melhores tecnologias disponíveis. Esta promove ações de investigação científica e tecnológica no âmbito da ciência geográfica (CIGeoE, 2015).

Nos anos 90, as questões e preocupações ambientais estavam em voga e por indicação do Ministério da Defesa Nacional, o CIGeoE decidiu implementar um SGA alinhado com os requisitos da ISO 14001. Várias medidas foram então colocadas em prática, desde a separação de resíduos, reutilização de papel, instalação de um coletor de hidrocarbonetos até à monitorização dos consumos de água e energia. A certificação do SGA foi tida em consideração e é vista pela instituição como um fator diferenciador. Por forma a reforçar a sua imagem e aperfeiçoar os procedimentos relativos à realização, suporte, monitorização e armazenamento de produtos, das atividades desenvolvidas, foi implementado um SGQ baseado na norma ISO 9001.

Após a implementação dos sistemas de gestão mencionados, foi atribuído ao CIGeoE, em 2005, o certificado do Sistema Integrado de Qualidade, Ambiente, Segurança e Saúde no Trabalho que inclui as normas ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18001.

No decorrer da implementação dos sistemas de gestão surgiram alguns obstáculos:

- Resistência à mudança de hábitos;
- Dificuldade em transmitir aos colaboradores os benefícios e mais-valias inerentes aos sistemas de gestão;
- Manter e melhorar continuamente os sistemas de gestão exige um elevado comprometimento e determinação dos gestores de processos;
- A determinação do retorno financeiro é muito complexa;
- Restrições orçamentais;
- Necessidade de formar e sensibilizar os colaboradores.

Os custos, de implementação destes sistemas de gestão, estão associados principalmente ao processo de certificação, em que são incluídas auditorias externas por forma a verificar a conformidade dos sistemas de gestão com os requisitos presentes nas respetivas normas. Houve ainda a necessidade de adquirir vários equipamentos e utensílios, por forma a dar cumprimento a determinadas exigências.

Portugal é um dos países que produz mais legislação, essencial ao bom funcionamento da sociedade. No entanto, esta situação obriga a uma revisão e atualização constante, principalmente ao nível dos requisitos ambientais, sendo um trabalho moroso. Deste modo, identificou-se que, a legislação poderá ser um entrave aquando da certificação dos sistemas de gestão.

Por outro lado, a implementação destes sistemas trouxe alguns benefícios dos quais se destacam:

- A documentação das atividades possibilitou simplificar a gestão diária dos processos;
- Permitiu definir metas e objetivos concretos, em que a sua execução é verificada através de indicadores de desempenho;
- Obriga a estabelecer rotinas de excelência nas atividades desenvolvidas, quer nas instalações da instituição quer no trabalho de campo realizado;
- Acrescenta valor aos trabalhos produzidos pela instituição;
- Valorização da imagem externa perante competidores diretos e o público em geral;
- Houve um maior controlo sobre o desperdício e fontes de poluição;
- Durante as auditorias surgiram com frequência oportunidades de melhoria;
- O apoio absoluto dos órgãos superiores.

Tal como nas entrevistas realizadas às instituições que implementaram SGE's, sublinhou-se a importância da gestão de topo nestes processos. Concluiu-se que o apoio da direção é fundamental para o sucesso dos sistemas de gestão, assim como o envolvimento dos colaboradores, realizado através de ações de formação de carácter obrigatório, preenchimento de inquéritos de satisfação, informações via correio eletrónico etc. Foi também necessário constituir uma equipa de doze gestores, que asseguram o correto funcionamento das atividades desenvolvidas. A utilização das TIC não só ajudaram na comunicação, como também na organização, desmaterialização e na sistematização da documentação. A monitorização dos objetivos é concretizada através de um conjunto de análises trimestrais aos indicadores de desempenho.

No global, conclui-se que a implementação destes sistemas trás benefícios essencialmente ao nível da gestão dos processos, sendo a certificação um complemento de diferenciação perante eventuais concorrentes. No entanto salienta-se a dificuldade em contabilizar o retorno obtido após o investimento realizado com esse mesmo processo. A curto e médio prazo, a manutenção e melhoria contínua dos sistemas de gestão será mantida e aperfeiçoada.

Após o reconhecimento dos trabalhos de implementação dos sistemas de gestão, de qualidade e ambiente, abordou-se a norma NP EN ISO 50001:2012. De momento não existem planos ou qualquer tipo de intenção em implementar um SGE, baseado nesta norma, visto existirem procedimentos que verificam tanto os consumos de água como os de energia. Contudo, esta poderá vir a ser implementada posteriormente uma vez que existe uma vasta semelhança entre os requisitos da norma NP EN ISO 50001:2012 com as normas de qualidade e ambiente. Ficou a ideia de que, caso o CIGeoE implemente futuramente um SGE, será necessário recorrer à contratação de serviços técnicos, especializados na área da energia, para elaborar e executar, de forma apropriada, os planos de racionalização dos consumos de energia.

4. Qualidade na Administração Pública Portuguesa

4.1 Administração Pública Portuguesa

Desde 1974 até aos dias de hoje verifica-se, a par das mudanças dos ciclos políticos, uma constante modificação da organização da APP, ajustada aos programas políticos definidos pelo governo (órgão superior, que dirige, supervisiona e tutela o funcionamento da APP). Esta reestruturação sistemática acontece principalmente ao nível das designações e competências dos ministérios e das instituições incorporadas nestes (DGAEP, 2014a).

Durante este período, a República Portuguesa (Estado), constituída por 4 órgãos de soberania (Presidente da República, Assembleia da República, Governo e Tribunais), tem tido um peso muito significativo na economia, devido essencialmente ao aumento da despesa pública ao longo dos últimos 30 anos, como se pode constatar pela Figura 16 (DGAEP, 2014a).

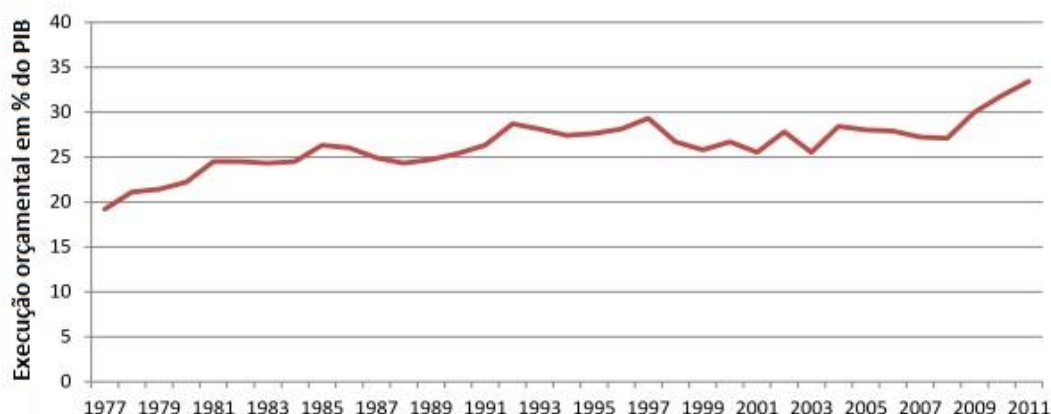


Figura 16 - Evolução da despesa do Estado em Portugal entre 1977-2011 – (DGAEP, 2014a)

Esta evolução da despesa pública deve-se sobretudo à aplicação de fundos e recursos nas áreas de apoio social, saúde, educação e segurança das populações. Para além do peso do Estado na economia, é possível identificar outra característica muito particular e dominante, designadamente o centralismo dos serviços administrativos (DGAEP, 2014). Para garantir o funcionamento dos serviços acima mencionados, a APP conta atualmente com, aproximadamente 560 mil funcionários (DGAEP, 2014b), sendo que a sua maioria exerce funções na administração central, como podemos observar na Figura 17.

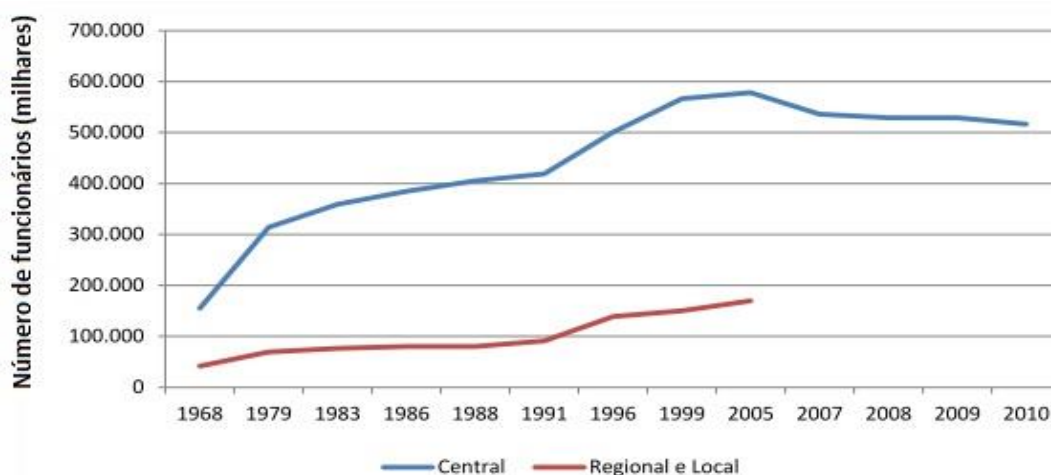


Figura 17 - Emprego na administração pública central, regional e local 1968-2010 – (DGAEP, 2014a)

Resumindo, a tradição administrativa é caracterizada por um peso significativo do Estado na sociedade e pelo centralismo na sua função administrativa.

Segundo o artigo 266.º da Constituição da República, a APP rege-se pelos seguintes princípios fundamentais:

“A administração pública visa a prossecução do interesse público, no respeito pelos direitos e interesses legalmente protegidos dos cidadãos” e ainda “Os órgãos e agentes administrativos estão subordinados à Constituição e à lei e devem atuar, no exercício das suas funções, com respeito pelos princípios da igualdade, da proporcionalidade, da justiça, da imparcialidade e da boa-fé” (Assembleia da República, 2005). Assim, a APP tem como objetivo principal servir o Estado e assegurar as diversas necessidades coletivas, através da execução de atividades e serviços prestados à sociedade e às empresas, por instituições públicas ou por entidades públicas empresariais (DGAEP, 2014c).

A estrutura da APP é extensa, complexa e diversificada, gerando uma certa dificuldade e confusão na sua compreensão, devido sobretudo à utilização de diversos termos e conceitos com significados idênticos, no entanto, esta pode ser organizada de duas formas:

- Sentido orgânico;
- Sentido material.

O primeiro inclui os sistemas de órgãos, serviços e agentes do Estado, assim como outras instituições públicas com funções muito diversificadas mas com um objetivo comum: servir o próprio Estado e satisfazer as necessidades da sociedade. No sentido material é a própria atividade realizada por esses órgãos, serviços e agentes (DGAEP, 2014c).

Relativamente ao sentido orgânico são distintos três tipos de administrações:

- Administração Direta do Estado;
- Administração Indireta do Estado;
- Administração Autónoma.

A **Administração Direta** pressupõem todos os órgãos, serviços e agentes que integram o Estado, com objetivos em comum, e hierarquicamente dependentes do Governo (órgão que assegura e dirige o funcionamento dos serviços e atividades da administração direta). Dependendo da competência territorial, estes órgãos podem ser diferenciados como:

- Serviços centrais;
- Serviços periféricos.

Os serviços centrais atuam em todo território português, já os periféricos apenas abrangem uma área geograficamente limitada (DGAEP, 2014c).

A **Administração Indireta** do Estado inclui entidades, que são definidas como instituições públicas, com autonomia jurídica, administrativa e financeira com intuito de contemplar os objetivos do Estado, tendo em vista a agilização e eficiência nos processos de gestão, apesar de estarem dependentes apenas do governo no que diz respeito aos poderes de tutela e supervisão (orientação, fiscalização e controlo). Esta contempla três géneros de instituições:

- Serviços personalizados;
- Fundos personalizados;
- Entidades públicas empresariais.

Os serviços personalizados são concebidos pelo governo com objetivos e funções individualizadas. Os fundo personalizados são de natureza patrimonial pública, criados através do poder público. Já as entidades públicas empresariais, administradas parcialmente pelo Estado, tem como objetivo principal prestar bens e serviços de interesse público, com fins lucrativos (DGAEP, 2014c). Estas entidades são usualmente denominadas como empresas públicas, pertencentes ao setor empresarial do Estado (SEE). Para além das empresas públicas, fazem parte do SEE as empresas participadas. Este setor é responsável pela construção e manutenção de infraestruturas de interesse público (DGTF, 2014a).

Por último, no que se refere ao sentido orgânico, temos a **Administração Autónoma**, instituições independentes quanto aos seus interesses, orientações e atividades, no entanto são também tuteladas (que se limita ao controlo da legalidade) pelo governo. Esta pode ser agrupada em três categorias:

- Administração regional (autónoma);
- Administração local (autónoma);
- Associações públicas.

Tanto a Administração regional como a local estão estruturadas da mesma forma que a administração direta e indireta do Estado, incluindo-as na sua composição. O que distingue a administração direta da indireta na administração regional é a sua responsabilidade, que é limitada ao nível do território e das matérias de interesse das populações, da respetiva região. A Administração local distingue-se atuando ao nível da autarquia local e às matérias contempladas na lei. As associações públicas, de natureza associativa, são criadas pelo governo de forma a garantir a continuação dos interesses não lucrativos de um conjunto de pessoas (DGAEP, 2014c). As regiões da Madeira e Açores agregam o total da administração regional, sendo que a restante parte do território Português é gerido de forma central e local, pelas quais são distribuídas as competências necessárias ao bom funcionamento do Estado (DGAEP, 2014a).

É possível consultar na Figura 33 do Anexo VI um diagrama que contém a estrutura anteriormente descrita (onde foi incluído o LNEG, para enquadrar o caso de estudo). No âmbito deste trabalho são consideradas instituições da APP todas as que estão incluídas nesta estrutura, visto que a utilização de fontes e formas de energia é uma necessidade básica, indispensável para o bom funcionamento de qualquer instalação.

É frequente a sociedade ter uma perceção negativa acerca da APP, caracterizando-a como tendo uma cultura de desperdício de dinheiros públicos devido a uma deficiente gestão financeira. As constantes mudanças nas políticas e nos grupos de gestão das instituições públicas impossibilitam a definição de estratégias de melhoria e de consistência operacional que provocam instabilidades nos serviços, promovendo o seu mau funcionamento (DGAEP, 2006).

Segundo Cunha (2013), este sistema complexo, resistente à mudança, é afetado por pressões políticas que consomem tempo e trabalho, desgastam as diversas intenções empreendedoras, originam confusões, reduzem a confiança entre colaboradores e criam oportunidades para a corrupção dentro das próprias instituições beneficiando os interesses privados, dificultando a eficácia e a eficiência da gestão destas.

Como o setor público não está exposto ao mercado sofre menos pressão para restringir e controlar as despesas e para aumentar a eficiência (Rocha, 2001, cit. por Lamas, 2006). Desta forma, o mau funcionamento da APP poderá comprometer quaisquer intenções de implementação de medidas de racionalização dos consumos de energia.

No entanto, os governos, com as atuais pressões económicas e com as mudanças tecnológicas, têm sido forçados a reduzir os orçamentos públicos através da venda de bens do Estado, privatizações e gestão eficiente dos recursos que têm ao seu dispor. As crises financeiras têm sido vistas como oportunidades para os países iniciarem programas que promovam a modernização da sua administração pública. Estes programas de inovação e modernização são um fator importante para a consolidação orçamental, para o aumento da competitividade e para o crescimento económico de um país (European Commission, 2013).

Por forma a racionalizar os recursos e melhorar o desempenho dos serviços prestados pela APP, os governos mais recentes têm criados programas de modernização (Programa de Reestruturação da Administração Central do Estado 2005 (PRACE), SIMPLEX 2006, Plano tecnológico 2007 e o Plano de Redução e Melhoria da Administração Central do Estado 2011 (PREMAC)) com o objetivo de controlar e reduzir os gastos públicos tal como aumentar a simplificação, eficiência, transparência, credibilidade, qualidade e eficácia dos serviços prestados à sociedade (DGAEP, 2014a).

Além destes programas foi também instituído pela assembleia da república, através da Lei n.º 66-B/2007, de 28 de Dezembro, o Sistema Integrado de Gestão e Avaliação do Desempenho na Administração Pública (SIADAP), que visa contribuir para a melhoria do desempenho e qualidade dos serviços prestados pela APP, assim como promover a motivação, desempenho e competência profissional dos colaboradores.

O sucesso destes programas de modernização só poderá ser alcançado caso haja participação ativa das pessoas que compõem a APP, através da adaptação a novos métodos de trabalho e comportamentos. Torna-se essencial atribuir importância à monitorização, transparência e responsabilização dos atos praticados pelos agentes públicos. Esta mudança poderá refletir uma diminuição na evolução da despesa. (DGAEP, 2014a).

Uma administração pública de qualidade deve trabalhar em prol da democracia e dos direitos humanos, desenvolvendo a coesão social, diminuindo a pobreza e fazendo uso responsável dos recursos disponíveis. A sua preocupação deve estar centrada na satisfação das necessidades dos cidadãos, através de serviços eficientes e de qualidade. Os funcionários não podem ser esquecidos neste processo, a sua motivação é essencial para a prestação de serviços de excelência, uma vez que são o primeiro contato da administração com os cidadãos. (DGAEP, 2006). Esta aposta na melhoria contínua da qualidade dos serviços prestados têm sido feita com auxílio a indicadores de desempenho e ferramentas de gestão ao nível da autoavaliação. No ponto seguinte abordar-se-á toda a evolução da política de qualidade na APP.

4.2 Política de Qualidade em Instituições da Administração Pública Portuguesa

Têm sido vários os instrumentos de gestão e programas de modernização empregues na APP. A necessidade de gerir recursos públicos promovendo a eficiência, o desempenho operacional e a qualidade nos serviços prestados pelo setor público Português tem sido uma preocupação desde 1974.

De facto no período 1974-1985 surgiu a necessidade de reformar e consolidar a administração pública. Nesta altura a qualidade não fez parte da estratégia de modernização visto as preocupações estarem centradas em temas como a estrutura funcional da APP, a descentralização de competências e a situação social, profissional e económica dos funcionários. No entanto esteve sempre presente a necessidade de desburocratizar os serviços, racionalizar os métodos de trabalho e simplificar os processos. Para responder a estes desafios e para impulsionar as questões da qualidade, foi criado o secretariado para a modernização administrativa (SMA) que tinha como objetivo promover a inovação através da adoção de um sistema de informação sobre as necessidades e os direitos dos cidadãos. Em resultado, os serviços de atendimento ao público passaram a ser valorizados e melhorados. Durante este período, a ideia de qualidade estava principalmente associada à simplificação e desburocratização administrativa. Dada a escassez de medidas relacionadas com a qualidade concluiu-se que durante este período não houve uma estratégia concreta, relacionada com este conceito. Regra geral, as estratégias de qualidade que surgiram nesta altura estavam associadas às práticas desenvolvidas na teoria do New Public Management (Nova Gestão Pública), centrada nas necessidades dos cidadãos e nas preocupações com a eficiência da gestão pública, colocando maior ênfase nos resultados, promovendo desta forma a concorrência no setor público (Nolasco, 2004).

Perante a imagem negativa que os cidadãos tinham da APP, foi introduzida entre 1985-1995 a reforma administrativa, que veio incidir principalmente na mudança das estruturas, métodos de trabalho e também ao nível da cultura organizacional. Nesta fase, a qualidade era vista como “a prestação de um serviço eficaz”, sendo possível medir a sua eficácia tendo em conta os erros, reclamações e atrasos registados nesses mesmos serviços. Ao mesmo tempo, a qualidade surge com o propósito de alcançar a eficácia, eficiência, simplificação e imparcialidade dos serviços com vista à satisfação e participação dos cidadãos. Durante este período foram implementadas várias medidas tendo em vista a satisfação dos cidadãos, questão essencial na avaliação do desempenho dos serviços públicos, melhorando as áreas de atendimento ao público, abertura de serviços durante o período de almoço e a ainda a simplificação de formulários e formalidades. Apesar desta reforma ter introduzido preocupações com os cidadãos, os resultados não foram satisfatórios, devido à falta de envolvimento dos funcionários públicos, que ficaram de fora da estratégia de modernização administrativa, ausência de autonomia e poder dos gestores públicos (Nolasco, 2004).

Entre 1995-2004 a qualidade reparte o protagonismo com o eGovernment (programa que permite reduzir os custos e reforçar a comodidade dos serviços através do uso das TIC na APP). Neste período em que a APP é caracterizada pela sua baixa produtividade e atitude despesista, o conceito de qualidade deixou de ser visto como a simples relação entre a administração-cidadão e passou a ter em conta outras partes interessadas, importantes neste contexto, nomeadamente os funcionários e gestores públicos, parceiros, empresas e fornecedores (stakeholders). Estas tendências estavam alinhadas com o conceito de qualidade desenvolvido pela European Foundation for Quality Management (EFQM). Em 1999 foi instituído através do Decreto-Lei n.º 166-A/99, de 13 de Maio, o Sistema de Qualidade em Serviços Públicos (SQSP), tendo como objetivo principal a certificação das instituições, baseada nos critérios estabelecidos no modelo da EFQM. Neste diploma a qualidade é designada como “filosofia de gestão que permite alcançar maior eficácia e eficiência, através da desburocratização e simplificação de procedimentos, satisfazendo as necessidades dos cidadãos” (Nolasco, 2004).

De forma a realçar e inovar a qualidade na APP, foram desenvolvidas pela Direção-Geral da Administração Pública (DGAP), iniciativas entre as quais se destaca a Estrutura Comum de Avaliação (CAF – Common Assessment Framework – 2000), produzida com base no modelo da EFQM e adaptada para o setor público. A CAF é um modelo de autoavaliação e uma referência para os serviços que desejem implementar as boas práticas. Este instrumento de gestão da qualidade total (TQM – Total Quality Management), indispensável nos processos de modernização da APP, baseia-se no princípio de que a obtenção da excelência, no desempenho global de um serviço público, é atingida através do envolvimento transversal de toda a instituição, destacando o papel da liderança que planeia e conduz estratégias, orienta pessoas e recursos de forma a satisfazer continuamente as necessidades dos cidadãos (DGAEP, 2013). Abaixo são mencionados cinco dos principais objetivos deste modelo:

- Introduzir uma cultura de excelência e princípios de gestão de qualidade total na APP;
- Orientar as instituições para um ciclo PDCA completo;
- Facilitar a autoavaliação das instituições, com vista a identificar ações de melhoria;
- Servir de ponte entre os modelos de gestão de qualidade;
- Facilitar o bench learning entre instituições públicas.

No setor público a ferramenta de comunicação da gestão Balanced Scorecard tem sido amplamente utilizada no contexto da avaliação com o modelo CAF. Esta é normalmente utilizada para estimar a capacidade de uma instituição pública cumprir com sucesso os objetivos estabelecidos (DGAEP, 2013).

Destaca-se ainda a publicação do Decreto-Lei n.º 135/99, de 22 de Abril, que define os princípios gerais de ação, no contexto da modernização administrativa, em que a qualidade permanece como um dos objetivos da intervenção política, relativamente à Administração Pública (Nolasco, 2004).

A partir de 2002, as questões da qualidade tornaram-se secundárias, dando-se prioridade à racionalização das estruturas da APP e à reorganização interna dos serviços com vista a obtenção de resultados. A publicação da Lei n.º 4/2004, de 15 de Janeiro, é vista como um exemplo concreto dessas medidas. Apesar destes esforços, as estratégias de qualidade permaneceram sempre limitadas pela descoordenação e falta de coerência entre o poder político e a administração (Nolasco, 2004).

No contexto do setor público define-se qualidade como a prestação de serviços que satisfazem requisitos (legislação, políticas) e expectativas (cidadãos, colaboradores, instituições) (DGAEP, 2013).

A prática de gestão com alto nível de qualidade é mais dinâmica, eficiente, menos burocrática, mais transparente e atenta às necessidades dos cidadãos (Sarmento et al., 2006).

De forma a melhorar e avaliar a qualidade, a confiança e a performance dos serviços prestados pelas instituições públicas, foram adotados voluntariamente, assentes em motivações políticas e objetivos intrínsecos a cada instituição, sistemas de gestão de qualidade (SGQs) alinhados com os requisitos das normas, compatíveis com a CAF, designadas por “Série ISO 9000”, publicadas pela ISO em 1987 e revistas mais tarde no ano de 2000, que permitem acompanhar a evolução dos mercados e das sociedades. Este “pack”, baseado também ele no conceito TQM, é atualmente composto pelas seguintes normas (ISO, 2014):

- ISO 9000:2005 – Descreve os princípios fundamentais dos SGQs e define a nomenclatura aplicável;
- ISO 9001:2008 – Especifica os requisitos que uma instituição tem de cumprir para demonstrar a conformidade do seu SGQ;
- ISO 9004:2009 – Fornece linhas de orientação no âmbito da eficiência e eficácia do SGQ, permitindo melhorar o desempenho global de uma instituição;
- ISO 19011:2011 – Estabelece as orientações para as auditorias internas e externas aos SGQs.

Segundo ISO (2014), prevê-se uma atualização da norma ISO 9001 no final do ano de 2015.

Estas normas constituem uma base comum, a nível internacional, para iniciar a implementação de um SGQ. As instituições públicas que optaram por aplicar estas normas tiveram de cumprir determinados requisitos, responsabilidades e procedimentos de modo a alcançarem a prestação de serviços com qualidade e a melhoria contínua das atividades realizadas (Sousa, 2007).

Podemos então definir SGQ como um conjunto de regras e princípios, relacionados com a qualidade, que são aplicados diariamente aos processos de uma determinada instituição tendo em vista a melhoria contínua dos produtos e serviços disponibilizados (Dias, 2011).

A certificação destes sistemas possibilita o reconhecimento interno e externo de qualidade, a satisfação dos clientes, a melhoria da imagem e competitividade, a redução de custos de operação e ainda a motivação e sensibilização dos colaboradores. Certificar constitui também um fator de diferenciação entre competidores diretos, estimulando a preocupação constante relativa à melhoria dos serviços prestados por uma instituição (Ramos & Moreira, 2005, cit. por Lage, 2008).

A norma emblemática ISO 9001 é reconhecida atualmente como o motor da certificação mundial, sendo a norma de maior sucesso à escala global (cempalavras, 2013), representando cerca de 71% do número total de certificados de sistemas de gestão (Figura 18). Em 2014, o número sistemas de gestão certificados, baseados nesta norma, cresceu cerca de 1%, mais 11.695 instituições certificadas que em 2013 (ISO Survey, 2014).

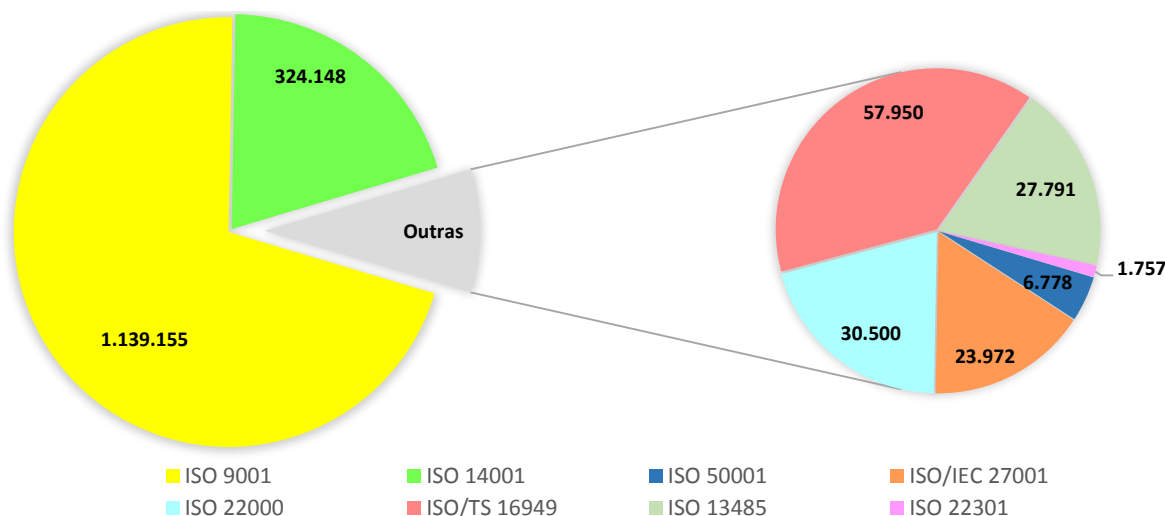


Figura 18 - Número total de certificados emitidos para normas de sistemas de gestão (ISO Survey, 2014)

A nível mundial, no ano de 2014 existiam 7.732 instituições públicas com SGQ certificados segundo os requisitos da norma ISO 9001 (código europeu de acreditação 36) das quais 142 pertencem à APP (ISO Survey, 2014). É possível consultar, através da página de internet do Instituto Português de Acreditação, I.P. (IPAC), a base de dados que contém a lista de instituições públicas certificadas. Como alternativa é possível também consultar estas instituições no “Guia de empresas certificadas 2013, edição 08”, produzido por cempalavras.

Para as instituições públicas, a implementação de um SGQ, baseado nos requisitos das normas da série ISO 9000, pode ser particularmente importante na determinação e avaliação de contratos com diferentes fornecedores, funcionando como um alicerce de garantia da qualidade dos produtos e serviços que cumprem um certo nível de requisitos. São também úteis em contextos organizacionais que carecem de processos transparentes, no entanto pode haver o risco de gerar “burocracia” desnecessária (Löffler, 2005, cit. por Sá et al., 2008).

Para a mesma autora, “a qualidade como filosofia de gestão é entendida como essencial para tornar as administrações públicas mais eficazes, eficientes e sobretudo mais próximas dos cidadãos e das empresas que servem” (Sá et al., 2008).

Nos últimos anos, além da preocupação com a qualidade em instituições da APP, o tema das alterações climáticas tem suscitado vários debates sobre a necessidade de encontrar meios e formas de mitigar os efeitos que advém desta problemática. A norma ISO 14001 destina-se a proporcionar às instituições os requisitos de um sistema de gestão ambiental (SGA), que possam ser assimilados com outros elementos de gestão, que permita demonstrar um desempenho ambiental consistente, através do controlo dos impactos das atividades, produtos e serviços no meio ambiente (Chambel, 2007). Na APP existem 11 instituições com SGA certificados (ISO Survey, 2014).

Para uma instituição que tenha um SGA operacional, baseado na norma ISO 14001, a implementação de um SGE, baseado na norma ISO 50001, será mais simples, acrescentando apenas os requisitos específicos relacionados com a energia. A grande vantagem da norma ISO 50001 relativamente à norma ISO 14001 é a introdução de requisitos que impõem a gestão contínua dos consumos de energia, sendo considerada uma prioridade na gestão de processos. A redução da fatura energética, resultante desta gestão é certamente um fator atrativo. Já a gestão ambiental é encarada principalmente como uma atividade de gestão de riscos. A norma ISO 50001 tem ainda a vantagem de complementar a norma ISO 14001 na redução de emissões de GEEs (LRQA, 2011).

Tendo em conta a existência de instituições da APP com SGQs e SGAs certificados espera-se que exista alguma procura relativamente aos SGEs, visto haver uma enorme semelhança entre os requisitos da norma ISO 50001 e os requisitos das normas ISO 9001 e ISO 14001, facilitando a sua integração com os restantes sistemas de gestão. No entanto, até serem reconhecidos os benefícios subjacentes aos SGEs, por um conjunto vasto de instituições, a procura inicial poderá ser diminuta.

5. Eficiência Energética na Administração Pública Portuguesa

5.1 Programa de Eficiência Energética na Administração Pública (Eco.Ap)

O Governo Português através da RCM n.º 2/2011, de 12 de Janeiro, lançou o Programa de Eficiência Energética na Administração Pública (Eco.Ap), tendo como objetivo principal desenvolver uma política exemplar de eficiência energética, a curto, médio e longo prazo, nas instituições, serviços e equipamentos pertencentes à APP, de forma a alcançar até 2020 um nível de eficiência energética na ordem dos 20%, revisto para 30% na RCM n.º 67/2012, de 9 de Agosto, sem haver necessidade de aumentar a despesa pública. As medidas preparadas neste programa visam reduzir a fatura energética do Estado, através da mudança de comportamentos e da promoção da gestão racional dos serviços energéticos, particularmente, através da celebração transparente de CDEs entre instituições públicas e ESEs, impulsionando o desenvolvimento deste setor (ADENE, 2014a).

O Decreto-Lei nº29/2011 prevê que, o modelo de negócio realizado entre as instituições públicas e as ESEs seja baseado na repartição das economias obtidas, consoante os termos acordados no CDE. Na Figura 19, é representado um exemplo possível deste tipo modelo de negócio e as fases de um CDE.



Figura 19 - Exemplo de modelo de negócio e respetivas fases de um CDE (Bernardo, 2012)

A duração destes contratos é fixada em função do tempo necessário para amortizar os investimentos realizados durante este processo. A definição de uma “baseline”, que represente a utilização energética “normal” da instalação relativamente às suas características, é outro ponto fundamental dos CDEs. As ESEs deverão apresentar um relatório anual de M&V, de acordo com o protocolo IPMVP, que inclua o acompanhamento e avaliação da poupança de energia obtida, em custos e consumos evitados (Vasconcelos, 2012).

Este programa pretendeu ainda fazer uma recomendação ao Governo, relativamente à obrigatoriedade de divulgação das faturas relativas aos consumos de energia na administração pública direta e indireta, aprovada pela Resolução da Assembleia da República n.º 114/2010, de 29 de Outubro. Esta decisão preconiza a divulgação de um relatório energético anual e respetivo plano de poupança contendo as seguintes informações:

- Consumo de energia em percentagem do orçamento anual;
- Quantificação das emissões de GEEs e reduções obtidas;
- Análise às faturas de eletricidade, gás natural, fuelóleo ou outro combustível;
- Quando aplicável, a lista dos 10 edifícios com maior consumo;
- Custos operacionais.

A criação de um mercado de certificados brancos na APP, emitidos por organismos de certificação independentes que asseguram a implementação de medidas de melhoria da eficiência energética, é outro dos pontos mencionados na RCM n.º 2/2011, de 12 de Janeiro.

Por forma a promover e verificar medidas de melhoria de eficiência energética, os serviços e instituições da administração direta e indireta do Estado, bem como as empresas públicas, as universidades, as entidades públicas empresariais, as fundações públicas, as associações públicas ou privadas com capital maioritariamente público, foram obrigadas a designar um gestor local de energia e carbono (GLEC), responsável pela dinamização e verificação de medidas de melhoria da eficiência energética. Outra das medidas aprovadas define que, cada ministério deveria executar até ao final de 2013, medidas de eficiência energética em todas as instituições da sua dependência, através de contratos de gestão de eficiência energética (RCM n.º 2/2011, de 12 de Janeiro).

Prevía-se ainda, a adoção e implementação de um plano de ação de eficiência energética (este inclui a identificação e a monitorização dos consumos de energia relativos a um certo período de referência e a concretização de eventuais medidas de eficiência energética propostas), nas instituições que não celebrassem CDEs com as ESEs, a promoção do aumento da eficiência energética na iluminação pública e ainda a criação de um barómetro de eficiência energética da APP, destinado a comparar e divulgar publicamente o desempenho energético dos serviços e instituições, através de uma série de indicadores de eficiência energética, utilizados como forma de promover uma competição saudável entre as instituições públicas. Esta ferramenta de avaliação, alinhada com as recomendações presentes na Resolução da Assembleia da República n.º 114/2010, de 29 de Outubro, pretende incentivar a eficiência energética na APP, transmitir o papel exemplar do Estado como referência na gestão de consumos de energia e disseminador de boas práticas, facultar aos ministérios informações sobre as instituições que representam 20% do seu consumo total, identificar as instituições com maiores consumos etc. O portal do barómetro do Eco.Ap foi criado com o intuito de, qualquer cidadão poder acompanhar a evolução do desempenho energético e emissões de GEEs nas instituições públicas. Os resultados atualmente disponíveis, relativos a este barómetro, referem-se à fase piloto que incluiu 28 instituições públicas e 300 edifícios. Prevê-se que esta fase piloto termine no final de 2015 (ADENE, 2014a).

O Eco.Ap, em complemento com a estratégia de implementação do Plano Estratégico do Baixo Carbono (PECB), definida no Despacho n.º 1729/2011, de 21 de Janeiro, veio também reforçar a necessidade de estabelecer uma política de redução de emissões de GEEs e de eficiência energética nos serviços de saúde, visto ser um dos setores públicos que consome mais energia e que produz grandes quantidades de resíduos, através de medidas que resultem em benefícios económicos e melhorias dos serviços prestados. A monitorização destas medidas é regulada pelo Despacho n.º 4860/2013, de 9 de Abril, e realizada pelo GLEC. O Despacho acrescentou ainda um conjunto de metas de redução, nos consumos de energia, água e resíduos, até ao final do ano de 2013 (ACSS, 2013).

Resumindo, o Eco.Ap, tem como principais objetivos:

- Diminuir a fatura energética das instituições pertencentes à APP;
- Aumentar a eficiência energética em 30%;
- Diminuir as emissões de GEEs associados ao consumo de energia neste setor;
- Estimular a economia através do desenvolvimento de um mercado de ESEs;
- Concretizar os objetivos estabelecidos no PNAC 2020 e na ENE 2020;
- Cumprir o disposto no Decreto-Lei n.º 319/2009, de 3 de Novembro;
- Reduzir o desperdício e a ineficiência associada à utilização de energia;
- Promover a alteração de hábitos e comportamentos;
- Veicular o Estado como referência na gestão de energia e boas práticas.

Este programa prevê abranger, até 2015, cerca de 300 edifícios e mais de 750 GWh de energia, que corresponde a um montante de 75 M€ de fatura energética anual (Vasconcelos, 2012).

O Tribunal de Contas, com a finalidade de avaliar o desenvolvimento, implementação, a legalidade dos procedimentos e a despesa do Eco.Ap, publicou, em Setembro de 2013, um relatório de auditoria a este programa. Este documento concluiu que o programa não cumpriu as metas e os prazos inicialmente estabelecidos sendo que a maioria das medidas ficaram por implementar. Este, refere ainda que o investimento em eficiência energética foi reduzido ou nulo e que a monitorização do programa foi mínima (Tribunal de Contas, 2013).

Segundo o Despacho n.º 7728-A/2013, de 14 de Junho, o Eco.Ap constitui-se ainda como instrumento fundamental de execução do PNAEE 2016.

5.2 Diretiva 2010/31/UE Relativa ao Desempenho Energético dos Edifícios

Melhorar o desempenho energético do parque imobiliário europeu, é fundamental para cumprir as metas estabelecidas no pacote, “Energia-Clima 20-20-20” e realizar os objetivos estabelecidos no “roteiro de transição para uma economia hipocarbónica competitiva 2050” (Comissão Europeia, 2013a).

Tal como referido na introdução deste trabalho, o setor dos edifícios é responsável por 40% do consumo de energia final na Europa e 28% em Portugal. Parte deste consumo, pode ser reduzido através de medidas de eficiência energética, o que pode vir a representar uma diminuição anual de 400 milhões de toneladas de CO₂ (DGEG, 2014c).

Perante esta oportunidade, os Estados-Membros têm vindo a promover um conjunto significativo de normas, destinadas a melhorar o desempenho energético e as condições de conforto dos edifícios, tendo em conta as condições climáticas, as exigências em matéria de ambiente interior e rentabilidade económica, entre as quais se destacam a Diretiva 2002/91/CE, de 16 de Dezembro, e a sua respetiva reformulação, a Diretiva 2010/31/UE, de 19 de Maio, relativas ao desempenho energético dos edifícios (DGEG, 2014c). Esta última constitui-se como o principal instrumento legislativo europeu para melhorar a eficiência energética dos edifícios (Comissão Europeia, 2013a).

No âmbito destas Diretivas, é definida uma metodologia de cálculo do desempenho energético de um edifício, que inclui uma série de requisitos mínimos, para edifícios novos e para os existentes sujeitos a grandes intervenções de reabilitação da envolvente, utilizados na elaboração do certificado do desempenho energético. Este documento inclui várias informações relevantes, aquando da construção, venda ou aluguer, sobre o desempenho energético do edifício certificado, nomeadamente a energia necessária para aquecimento, arrefecimento, ventilação, preparação de água quente, e iluminação. Esta quantidade de energia será refletida em um ou mais indicadores, calculados, tendo em conta as características térmicas de isolamento, desenho e orientação do edifício, auto produção de energia, aspetos climáticos, emissões de CO₂ etc. O certificado contém ainda um conjunto de recomendações de melhoria do desempenho energético e respetiva viabilidade económica, dando maior ênfase às medidas mais rentáveis (DGEG, 2014c). As inspeções regulares a caldeiras e sistemas de ar condicionado nos edifícios, realizadas por pessoal qualificado, estão também contempladas nestas Diretivas (Parlamento Europeu & Conselho, 2002).

A aprovação da Diretiva 2010/31/UE, de 19 de Maio, vem clarificar e reforçar alguns dos requisitos previstos na anterior Diretiva e introduzir novas disposições que reforçam a promoção do desempenho energético nos edifícios (Parlamento Europeu & Conselho, 2010), tais como:

- A metodologia de cálculo do desempenho energético e a certificação energética passa a incluir frações autónomas;
- Além dos edifícios sujeitos a grandes renovações, os elementos construtivos da envolvente e os sistemas técnicos de climatização, ficam também sujeitos a requisitos mínimos;
- Introdução do conceito, edifício com necessidades quase nulas de energia, sendo definido como “edifício com um desempenho energético muito elevado”;
- Estabelecimento de objetivos mais ambiciosos para os edifícios ocupados por autoridades públicas e por instituições que prestem serviços públicos;
- A validade dos certificados não pode ser superior a dez anos;
- Os certificados deverão ser emitidos e apresentados aquando da construção, venda ou aluguer a um novo inquilino;
- Intensificação dos processos de inspeção de validade e qualidade dos certificados energéticos;
- Publicação do indicador de desempenho energético do certificado de um edifício que seja colocado à venda ou em arrendamento;
- Abolição do limite de 1000 m² para edifícios novos, ou para edifícios que realizem obras de renovação importantes, alargando o âmbito da Diretiva anterior;
- Reformulação do limite 1000 m² para edifícios ocupados por autoridades públicas ou por instituições que prestem serviços públicos, relativamente à afixação do certificado de desempenho energético, assegurando que este esteja claramente visível pelo público em geral;

- Incentivo à introdução de sistemas de contagem inteligentes para edifícios em construção ou sujeitos a grandes renovações;
- As inspeções contemplam uma maior variedade de sistemas de aquecimento, mantendo a sua frequência, consoante a potência nominal útil das caldeiras, ou reduzindo, caso exista sistemas eletrónicos de monitorização e controlo;
- São mantidas as inspeções aos sistemas de ar condicionado, com potência nominal útil superior a 12 kW, que incluem uma avaliação do rendimento e adequação da potência em função dos requisitos de climatização do edifício;
- Emissão do relatório de inspeção dos sistemas de aquecimento e de ar condicionado, que contém os resultados obtidos e recomendações de melhoria;
- Aplicação do conceito, nível ótimo de rentabilidade, nos requisitos de performance energética, em que os investimentos terão de ser vistos a longo prazo, existindo a obrigatoriedade da justificação da viabilidade económica das medidas.

A nível europeu, o setor público detém 7% dos edifícios residenciais e 29% dos edifícios não residenciais (Copenhagen Economics, 2012), representando cerca de 12% da área total do parque imobiliário da UE (European Commission, 2011).

De acordo com (DGTF, 2014b), em 2012, o Estado Português detinha cerca de 17.561 edifícios, sendo que 77% destes edifícios são utilizados pelo próprio Estado e a restante percentagem é de uso privado. Estes dados, foram disponibilizados pelas 505 instituições públicas, registadas na plataforma – Sistema de Informação dos Imóveis do Estado (SIIIE), das quais 46% inserem-se na Administração direta do Estado, 27% na Administração indireta, 10% no SEE e 12% na esfera governamental.

Desta forma, e tendo em conta os valores referidos, é dado especial destaque aos edifícios públicos, na presente Diretiva. Este setor deverá demonstrar um papel exemplar, na aplicação de medidas que tenham em consideração as questões ambientais e energéticas, servindo de referência e incentivo para acelerar a renovação dos restantes edifícios privados. Entre as medidas previstas na Diretiva 2010/31/UE, de 19 de Maio, destacam-se as seguintes para o setor público:

- Executar as recomendações incluídas no certificado de desempenho energético emitido;
- Todos os edifícios novos, ocupados e detidos por instituições públicas, deverão ser “classificados” como edifícios com necessidades quase nulas de energia, após 31 de Dezembro de 2018;
- Os edifícios públicos deverão ser sujeitos regularmente à certificação energética;
- Deverão ser emitidos certificados de desempenho energético para edifícios ocupados por uma autoridade pública com área superior a 500 m². A partir de 9 de Julho de 2015, este limiar é reduzido para 250 m². As instituições públicas deverão assegurar que o certificado seja afixado em posição de destaque, claramente visível para o público (Parlamento Europeu & Conselho, 2010).

Em 2013, esta Diretiva, foi transposta para a legislação nacional, através do Decreto-Lei n.º 118/2013, de 20 de Agosto.

5.3 Diretiva 2012/27/UE Relativa à Eficiência Energética

“A eficiência energética tem um papel fundamental a desempenhar na transição para um sistema energético mais competitivo, seguro e sustentável, com um mercado interno da energia no seu centro” (Comissão Europeia, 2014b).

De forma a mobilizar o grande público, os responsáveis políticos e os intervenientes no mercado de energia, para a necessidade de controlar e reduzir os consumos de energia, a Comissão Europeia lançou em 2006, o “Plano de ação para a eficiência energética: Concretizar o potencial”. Contudo, as previsões de 2010 revelaram que a UE iria alcançar apenas metade do objetivo de 20%, na poupança de energia estabelecida para 2020, sendo por isso proposto pela Comissão, um novo plano, revisto e atualizado em 2011, baseado na experiência adquirida no domínio do desempenho energético em edifícios, nos serviços energéticos, na cogeração, na eficiência energética dos produtos e nos requisitos de conceção ecológica (Mellár, 2014). Este plano acabou por dar origem à Diretiva 2012/27/UE, de 25 de Outubro (Comissão Europeia, 2013b).

A Diretiva 2012/27/UE, de 25 de Outubro, relativa à eficiência energética, foi publicada a 14 de Novembro de 2012 e entrou em vigor a 4 de Dezembro de 2012. Esta altera as Diretivas 2009/125/UE, de 21 de Outubro, e 2010/30/UE, de 19 de Maio, relativas à conceção ecológica e à rotulagem energética de produtos, respetivamente, e revoga as Diretivas 2004/8/UE, de 11 de Fevereiro e 2006/32/UE, de 5 de Abril, relativas à promoção da cogeração e à eficiência na utilização final de energia e nos serviços energéticos, respetivamente. Previa-se até ao início do mês de Junho de 2014, a transposição da maioria das disposições previstas na Diretiva, pelos Estados-Membros (Comissão Europeia, 2013b).

Este documento estabelece um quadro comum para os Estados-Membros promoverem medidas de eficiência energética, através de iniciativas de informação, sensibilização e formação, com vista a alcançar o objetivo de economizar 20% do consumo de energia primária da UE até 2020, a partir do aumento da eficiência energética, e de preparar caminho para novas melhorias neste domínio além de 2020. São ainda definidas regras, destinadas a eliminar certos obstáculos que impedem a eficiência no aprovisionamento e na utilização da energia, no mercado da energia. Está também previsto, o estabelecimento de objetivos nacionais indicativos em matéria de eficiência energética para 2020 e ainda medidas vinculativas para os consumidores finais e fornecedores de energia (DGEG, 2014c).

Tal como na Diretiva de 2010, relativa ao desempenho energético dos edifícios, é dado especial destaque ao setor público na Diretiva 2012/27/UE, de 25 de Outubro, sendo considerado um importante motor para o desenvolvimento do mercado de produtos, serviços e edifícios mais eficientes, bem como para promover alterações comportamentais no consumo energia, por parte das empresas e dos cidadãos.

Concretamente, na Diretiva destacam-se os seguintes requisitos mínimos para o setor público:

- Fixação de uma taxa anual de renovação de pelo menos 3% da área construída total dos edifícios (superior a 500 m²) que pertençam ou que sejam ocupados pela administração central, a partir de 2014, sendo dada prioridade aos edifícios com baixo desempenho energético. Esta obrigação compreende ainda os órgãos administrativos cuja competência abranja todo o território;
- Elaboração de um inventário dos edifícios da administração central com área útil total superior a 500 m², sendo este valor, reduzido para 250 m² a partir de Julho de 2015;
- Os Estados-Membros deverão incentivar as instituições públicas locais e regionais, assim como as instituições de habitação social de direito público, a adotar planos de eficiência energética, a colocar em prática SGEs que incluam auditorias energéticas e a recorrer a ESEs de forma a poderem estabelecer objetivos e medidas específicas tendo em vista as economias de energia;
- A aquisição de produtos, serviços e edifícios, por parte das administrações centrais, deve ter em conta a eficiência energética, o custo-eficácia, a viabilidade económica e o desempenho energético superior. As instituições regionais e locais, assim como as instituições de habitação social deverão seguir os mesmos exemplos neste âmbito;
- A impossibilidade da criação de um regime de certificados brancos incentivou a introdução de regimes nacionais de obrigações de eficiência energética, para os serviços públicos no setor da energia, possibilitando o aumento da oferta de serviços energéticos a todos os consumidores finais, promovendo a concorrência no mercado da energia.

Destacam-se ainda os requisitos, relacionados com os SGEs e auditorias energéticas, importantes no âmbito deste trabalho, tais como:

- Os Estados-Membros deverão incentivar as Pequenas e Médias Empresas (PMEs) a submeterem-se a auditorias energéticas e informa-las dos benefícios que decorrem destas através de exemplos concretos de aplicação de SGEs;
- As auditorias energéticas serão obrigatórias para as empresas não PME. Estas deverão realizar uma auditoria energética até 5 de Dezembro de 2015 e, depois, pelo menos de quatro em quatro anos, tendo em conta os critérios previstos nas normas internacionais tais como a EN ISO 50001, EN 16247-1 ou a EN ISO 14000, estando em consonância com as disposições do Anexo VI da Diretiva. As empresas que tenham implementado um SGE ou SGA, certificado por um organismo independente, que inclua uma auditoria energética, ficam dispensadas da realização destas auditorias nos prazos referidos.

Estão ainda previstos, na Diretiva 2012/27/UE, de 25 de Outubro, outros requisitos:

- Estabelecimento de regimes de eficiência energética, para as empresas de distribuição ou de venda de energia, que impõem um determinado nível de economias, de forma a assegurar a poupança de energia anual na ordem dos 1,5% para os consumidores finais, sendo estas determinadas de forma transparente e publicadas anualmente;
- Promover a utilização de contadores inteligentes, que reflitam com exatidão e de forma clara o consumo e/ou produção real de energia do consumidor final. A aquisição desta informação permite obter uma faturação justa e exata;
- Proceder a uma avaliação do potencial de cogeração de elevada eficiência e das redes de aquecimento e arrefecimento urbano;
- Proceder a uma avaliação do potencial de eficiência energética nas instalações de produção, nas redes de transporte e distribuição de energia;
- Promover o mercado de serviços energéticos, através da divulgação de uma lista dos prestadores qualificados e/ou certificados destes serviços e de informações relativas a CDEs e instrumentos financeiros disponíveis.

Os investimentos necessários para concretizar estas medidas de eficiência energética, poderão contribuir para a poupança de recursos, utilizados na produção de energia, para o crescimento económico e emprego e para a inovação, reforçando positivamente a coesão económica, social e territorial (Parlamento Europeu & Conselho, 2012).

Em 2017, prevê-se a realização de uma avaliação e revisão desta Diretiva e da Diretiva mencionada no capítulo anterior, visto que a UE, através do quadro político para o clima e energia, propôs objetivos mais ambiciosos, redução de 40% das emissões de GEEs (em relação aos níveis de 1990), quota mínima de 27% de energias renováveis e um aumento em 25% nas poupanças de energia, para 2030. (Comissão Europeia, 2014b).

Os princípios anteriormente descritos estão patentes na legislação nacional, através da RCM n.º 20/2013, de 10 de Abril, PNAEE 2016.

5.4 Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética 2013-2016 (PNAEE 2016)

Tendo em vista o planeamento e a concretização dos novos objetivos energéticos definidos pela Diretiva 2012/27/UE, de 25 de Outubro, foi aprovado e publicado o Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética 2013-2016 (PNAEE 2016) e o Plano Nacional de Ação para as Energias Renováveis 2013-2020 (PNAER 2020) (que não será abordado neste trabalho), integrados num único documento, através da RCM n.º 20/2013, de 10 de Abril, revogando a RCM n.º 80/2008, de 20 de Maio e a RCM 29/2010, de 15 de Abril. A conceção do PNAEE 2016 foi efetuada a partir de uma análise ao impacto estimado de todas as medidas e programas previstos (Figura 20) no anterior PNAEE, aprovado pela RCM n.º 80/2008, de 20 de Maio. Em resultado dessa análise, foi dada continuidade à maioria das medidas sendo as restantes ajustadas ou eliminadas (DGEG, 2014c).



Figura 20 - Programa Original do PNAEE 2008 (ATKearney et al., 2012)

Relativamente ao setor do Estado, é possível verificar, pela Tabela 1, as poupanças energéticas alcançadas, 9.902 tep de energia final, com o programa “Eficiência Energética no Estado”, contido no PNAEE 2008, que abrangia quatro áreas: Edifícios, Transportes, Compras Públicas Ecológicas e Iluminação Pública. Salienta-se que, duas das medidas centravam-se na realização de auditorias energéticas á totalidade dos edifícios do Estado e na conversão de 20% destes edifícios em classe B- ou superior, até 2015 (RCM n.º 20/2013, de 10 de Abril).

Tabela 1 - Poupanças alcançadas com o programa “Eficiência Energética no Estado” (RCM n.º 20/2013, de 10 de Abril)

Programa	Código de Medida	Energia poupada (tep)	Meta 2016 (tep)	Execução em relação à meta de 2016
		Final	Final	
Eficiência Energética no Estado	E8M1 - Certificação Energética dos Edifícios do Estado e ECO.AP	4.769	106.380	9%
	E8M2 E E8M3 - Planos de Ação de Eficiência Energética na Administração Pública - ECO.AP	1.016		
	E8M6 - Transportes mais eficientes no Estado	165		
	E8M8 A E8M13 - Iluminação Pública Eficiente	3.952		

Em termos globais, foi cumprido 9% do objetivo, de poupança energética, previsto para 2016.

A projeção de novas medidas e metas no PNAEE 2016 está assente em 3 eixos: ação, monitorização e governação. Neste novo plano é estabelecido, para Portugal, um objetivo geral de redução no consumo de energia primária em 25% e um objetivo específico para a APP de redução de 30% até 2020. Além do consumo de energia, este plano pretende contribuir para a redução das emissões de GEEs, para o aumento da competitividade da economia e da eficiência energética, particularmente no setor do Estado, contribuindo desta forma para a redução da despesa pública e para uma utilização mais eficiente dos recursos públicos (RCM n.º 20/2013, de 10 de Abril).

Para concretizar estas metas, o PNAEE 2016 passa a abarcar seis áreas específicas: Transportes, Residencial e Serviços, Indústria, Estado, Comportamentos e Agricultura (Tabela 2).

Tabela 2 - Áreas e Programas do PNAEE 2016 (RCM n.º 20/2013, de 10 de Abril)

ÁREAS						
Transportes		Residencial e Serviços	Indústria	Estado	Comportamentos	Agricultura
PROGRAMAS	Eco Carro	Renove Casa & Escritório	Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia	Eficiência Energética no Estado	Comunicar Eficiência Energética	Eficiência no setor Agrário.
	Mobilidade Urbana	Sistema de Eficiência Energética nos Edifícios				
	Sistema de Eficiência Energética nos Transportes	Solar Térmico				

A área do Estado é abrangida pelo programa “Eficiência Energética no Estado” que dispõem de um conjunto de medidas orientadas para a certificação energética dos edifícios do Estado, para os planos de ação de eficiência energética no âmbito do Eco.Ap, para as frotas de transporte do Estado e para a iluminação pública. Este programa estabelece para 2016, a meta de 106.380 tep de poupança em energia final, correspondendo a 7% do total das medidas do PNAEE 2016 (RCM n.º 20/2013, de 10 de Abril).

Concretamente, foi definido, para cada medida, o seguinte:

- **Certificação Energética dos Edifícios do Estado e Contratos de Gestão de Eficiência Energética:** Prevê-se, como um dos objetivos para 2020, a certificação de 2.225 edifícios do Estado, em que 500 destes serão objeto de celebração de CDEs com ESEs, no âmbito do Eco.Ap. Com esta medida prevê-se alcançar em 2020 uma poupança, em energia final, de 139.775 tep;

- **Planos de Ação de Eficiência Energética na Administração Pública – Eco.Ap:** Foram definidas dois tipos de medidas: as ativas, que vão desde a substituição de equipamentos de climatização, introdução de novas tecnologias de iluminação, instalação de coletores solares térmicos, promoção da política de compras públicas ecológicas etc.; e as passivas, destacando-se as intervenções na envolvente dos edifícios, que vão desde o isolamento à instalação de dispositivos de sombreamento. Estas medidas serão posteriormente avaliadas através do Barómetro da eficiência energética na Administração Pública, que irá refletir o desempenho energético de cada instituição pública. Prevê-se para 2020 uma poupança em energia final estimada em 32.192 tep;
- **Transportes mais eficientes no Estado:** Com a renovação da frota pública pretende-se dar continuidade à troca de veículos obsoletos por veículos de baixas emissões de CO₂, concretizando as orientações da Estratégia Nacional para as Compras Públicas Ecológicas. A poupança estimada para 2020, em termos de energia final, situa-se nos 3.177 tep;
- **Iluminação Pública Eficiente:** Está prevista a publicação de um regulamento neste âmbito, por forma a aumentar os ganhos de eficiência energética e reduzir os custos económicos e ambientais dos municípios, garantindo de igual modo um nível de serviço adequado. Como exemplo destaca-se a instalação de reguladores de fluxo, substituição de luminárias, balastros e lâmpadas mais eficientes. Esta área induz, para 2020, uma poupança em energia final de 30.301 tep.

No seu conjunto, a aplicação destas medidas pretende assegurar até 2020, uma poupança em energia final na ordem dos 205.425 tep, e referenciar a APP como um agente importante, disseminador de boas práticas ao nível da eficiência energética (RCM n.º 20/2013, de 10 de Abril).

Em geral, as medidas previstas no PNAEE 2016 serão essencialmente executadas através de medidas regulatórias (e.g. penalizações sobre equipamentos ineficientes, requisitos mínimos de desempenho energético, obrigatoriedade de etiquetagem energética e da realização de auditorias energéticas), mecanismos de diferenciação fiscal e apoios financeiros procedentes de fundos criados propositadamente para programas de eficiência energética tais como:

- Fundo de Eficiência Energética (FEE);
- Fundo de Apoio à Inovação (FAI);
- Plano de Promoção da Eficiência no Consumo de Energia Elétrica (PPEC);
- Fundo Português de Carbono (FPC);
- Quadro de Referência Estratégico Nacional (QREN);
- Joint European Support for Sustainable Investment in City Areas (JESSICA).

A execução dos programas e medidas previstas no PNAEE 2016, relativamente à área do Estado, terá impacto a nível económico, associado às economias de energia primária, diretamente mensurável através da diminuição GEEs (tCO₂), e da redução da importação de combustíveis fósseis. Estes parâmetros foram quantificados para o ano de 2020, sendo resumidos na Tabela 3.

Tabela 3 - Impacto do PNAEE 2016 na economia de energia primária e nas emissões de CO₂, relativamente à área do Estado (RCM n.º 20/2013, de 10 de Abril)

Área	Economia de energia primária acumulada (tep)	Benefícios económicos alcançados através da Economia em energia primária (M€)	Redução das emissões de GEEs (tCO ₂)	Benefícios económicos alcançados através da redução das emissões de GEEs (M€)
Estado	253.988	137,3	1.108.715	11,1

Desta forma espera-se que até 2020, o benefício económico, resultante das economias de energia e da diminuição das emissões de GEEs associadas ao Estado, contabilize um total de 148,4 M€.

Os benefícios indiretos, inerentes aos programas e medidas, não foram contabilizados devido à sua complexidade, falta de dados, indicadores e metodologias.

Segundo a Diretiva 2012/27/UE, de 25 de Outubro, os Estados-Membros terão de apresentar, de três em três anos, os seus planos de ação nacionais em matéria de eficiência energética. Portanto, é esperado que o PNAEE 2016 seja avaliado e revisto em 2017.

6. Legislação Nacional Relativa à Eficiência Energética

6.1 Regulamento da Gestão do Consumo de Energia para o Setor dos Transportes (RGCEST)

Analisando a Figura 5, o setor dos transportes em Portugal foi responsável por 40% do consumo de energia final em 2012, sendo este o setor de atividade económica que mais energia consome.

A frota do Estado, no final de 2013, contava com cerca de 27.194 veículos, a maioria integrada na administração indireta, dos quais, 60% têm idade superior a 13 anos. Cada veículo gastou em média cerca de 1.869,06 €/ano em combustíveis, no ano de 2012 (eSPap, 2013).

A Portaria n.º 228/90, de 27 de Março, aprovou o regulamento da gestão do consumo de energia para o setor dos transportes (RGCEST) que visa melhorar a eficiência energética neste setor, através de medidas comportamentais e tecnológicas. Este aplica-se às empresas de transporte e às empresas com frotas próprias, com um consumo anual de energia superior a 500 tep/ano. Com a aplicação deste regulamento, pretende-se aperfeiçoar as condições dos veículos e identificar o potencial de economias, através de uma metodologia baseada em auditorias energéticas periódicas, de três em três anos, que normalmente compreendem os seguintes pontos:

- Análise e recolha de dados relativos à composição da frota (idade, utilização e características técnicas);
- Avaliação do processo de gestão e manutenção da frota;
- Determinação da produção, através de indicadores específicos, que poderão ser utilizados para benchmarking;
- Controlo de abastecimentos;
- Realizar balanços de energia;
- Determinação de consumos específicos;
- Formulação de um Plano de Racionalização do Consumo de Energia (PRCE), que estabelece como objetivo uma redução do consumo específico em 5% em três anos. Este plano deve ainda possuir um conjunto de medidas de eficiência energética.

A aplicação deste regulamento poderá permitir não só a redução dos consumos e custos associados ao consumo de combustíveis, como também conhecer esses mesmos consumos através da monitorização dos indicadores de referência. Na Figura 21 faz-se uma síntese deste regulamento.



Figura 21 - Síntese do regulamento RGCEST (Elaboração Própria)

Segundo a RCM n.º 20/2013, de 10 de Abril, a medida “Regulamento de Gestão dos Consumos de Energia nos Transportes”, do programa “Sistema de Eficiência Energética nos Transportes (SEET)”, estabelecido no PNAEE 2008, obteve uma poupança de 2.885 tep. Foi dado seguimento a esta medida no PNAEE 2016, estando previsto para 2020, uma poupança em energia primária de 25.343 tep.

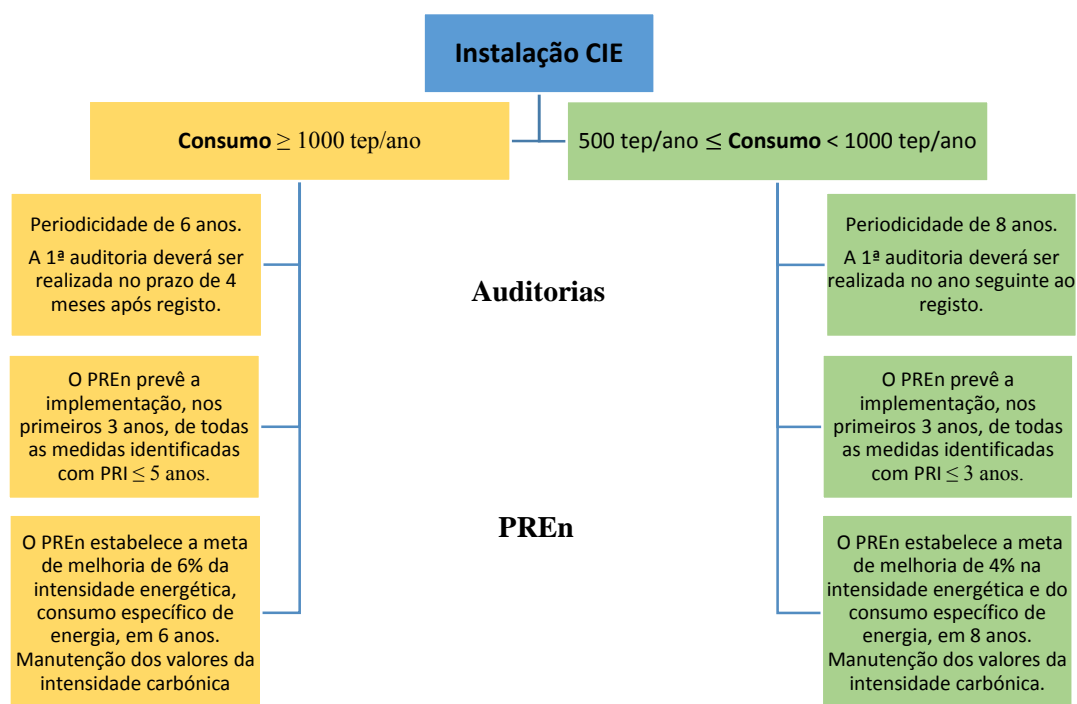
6.2 Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia (SGCIE)

A Estratégia Nacional para a Energia, aprovada pela RCM n.º 169/2005, de 24 de Outubro, promoveu, como medida de eficiência energética, a reforma do Regulamento de Gestão do Consumo de Energia (RGCE), Decreto-Lei n.º 58/82, de 26 de Fevereiro. Em resultado desta reestruturação surge o SGCIE, regulado pelo Decreto-Lei n.º 71/2008, de 15 de Abril, criado com a finalidade de promover a eficiência energética e monitorizar os consumos de energéticos nas instalações CIE.

Este regulamento aplica-se às instalações CIE, que no ano civil anterior tenham tido um consumo de energético superior a 500 tep/ano, no entanto, este pode ser aplicável às instituições que, de forma voluntária celebrem acordos de racionalização dos consumos de energia (ARCE), contemplando objetivos mínimos de eficiência energética. São excluídas deste regulamento as instalações de cogeração, as instalações CIE sujeitas ao Plano Nacional de Atribuição de Licenças de Emissão (PNALE), às que se encontrem abrangidas pelo RGCEST e pelos regimes previstos nos Decretos-Lei n.ºs 78/2006, 79/2006 e 80/2006, de 4 de Abril. No caso de edifícios (ex: administrativos) que estejam integrados na área de uma instalação CIE aplica-se o SGCIE no entanto não ficam isentos das suas obrigações relativamente ao cumprimento da legislação prevista pelos Decretos-Lei n.ºs 78/2006, 79/2006 e 80/2006, de 4 de Abril.

As instalações CIE abrangidas deverão ser registadas, no portal de internet SGCIE, da Agência para a Energia (ADENE), sujeitas à realização periódica de auditorias energéticas, que incidam sobre as condições de uso da energia e o estado da instalação, e à elaboração, execução e cumprimento de planos de racionalização dos consumos de energia (PREn), de acordo com os dados recolhidos nessas mesmas auditorias. Quando o PREn for aprovado pela Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG) será convertido num ARCE. Periodicamente, o operador da instalação CIE deverá entregar, através do portal de internet SGCIE, da ADENE, relatórios de execução e progresso (REP), que referem as metas e objetivos alcançados, desvios e medidas de correção. Para cumprir estas obrigações, o operador da instalação CIE deverá recorrer a técnicos reconhecidos SGCIE e habilitados para este tipo de funções. Na Figura 34 do Anexo VII, pode ser consultado um esquema que contém o modo de organização e funcionamento do SGCIE.

A periodicidade das auditorias energética assim como os termos contidos nos PREn dependem da quantidade de energia consumida anualmente nas instalações CIE. A Figura 22 apresenta um esquema da aplicação dos PREn:



*PRI – Período de Retorno do Investimento

Figura 22 - Esquema de aplicação do SGCIE em CIE (Decreto-Lei n.º 71/2008, de 15 de Abril)

Caso as metas não sejam cumpridas ou as medidas previstas no ARCE não sejam implementadas haverá aplicação de taxas e penalidades, estabelecidas no Decreto-Lei n.º 71/2008, de 15 de Abril.

De acordo com (Coelho, 2013), os principais benefícios previstos, inerentes ao cumprimento das obrigações e à execução bem-sucedida das medidas, no Decreto-Lei n.º 71/2008, de 15 de Abril são:

- Incentivos fiscais e financeiros (e.g. isenção do imposto sobre os produtos petrolíferos (ISP), comparticipação dos custos das auditorias energéticas e de investimentos realizados em equipamentos);
- Redução da fatura energética;
- Aumento da eficiência energética dos diferentes equipamentos e sistemas;
- Conhecimento dos consumos e custos de energia por setor/produto;
- Monitorização dos indicadores de eficiência energética;
- Primeiro passo para a implementação de um SGE.

Com vista a aplicação do SGCIE, foi aprovado o Despacho n.º 17313/2008, de 26 de Junho, que publica os fatores de conversão para tep relativos às várias formas de energia utilizadas numa instalação CIE e o Despacho n.º 17449/2007, de 27 de Junho, que define os elementos a considerar aquando da realização de auditorias energéticas, na elaboração dos PREn e nos REP (Abreu et al., 2013).

Em Novembro de 2014 estavam registadas no SGCIE 981 instalações (ADENE, 2014b), no entanto não foi possível identificar nem foi disponibilizado por parte da DGEG as pertencentes à APP.

No PNAEE 2008, a área da Indústria é abrangida por um programa designado por “Sistema de Eficiência Energética na Indústria”, que inclui a substituição do RGCE pelo SGCIE, destacando medidas transversais, com o objetivo de promover o aumento da eficiência energética, dirigidas a quatro grupos tecnológicos: motores elétricos, produção de calor e frio, iluminação e outras medidas para a eficiência do processo industrial (RCM n.º 80/2008, de 20 de Maio).

No PNAEE 2016, fez-se um apanhado do programa “Sistema de Eficiência Energética na Indústria”, tendo sido contabilizadas, nos dois primeiros anos, reduções no consumo de energia final na ordem dos 177.895 tep, e ainda a entrega de quase 400 PREn, no âmbito do SGCIE. Com base na informação relativa às auditorias energéticas e aos PREn existentes na base de dados do SGCIE, foi feita uma revisão a este regulamento visando a ampliação do seu âmbito de aplicação, aperfeiçoamento da monitorização dos consumos de energia e das condições de incentivo, de forma a estimular a adesão de instituições em regime voluntário. Pretende-se ainda, melhorar a monitorização da execução das medidas de eficiência energética através do uso de protocolos de M&V e também dinamizar a adesão das instituições às normas europeias sobre SGEs (e.g ISO 50001). Com as novas medidas, prevê-se uma poupança em energia final, para 2016, de 365.309 tep e 471.309 tep para 2020 (RCM n.º 20/2013, de 10 de Abril).

A concretização das medidas previstas no PNAEE 2016, relativamente à área da indústria, terá impacto a nível económico, associado às economias de energia primária, diretamente mensurável através da redução de GEEs (tCO₂), e da diminuição da importação de combustíveis fósseis. Estes parâmetros foram calculados para o ano de 2020, sendo descritos na Tabela 4.

Tabela 4 - Impacto do PNAEE 2016 na economia de energia primária e nas emissões de CO₂, relativamente à área da indústria (RCM n.º 20/2013, de 10 de Abril)

Área	Economia de energia primária acumulada (tep)	Benefícios económicos alcançados através da Economia em energia primária (M€)	Redução das emissões de GEEs (tCO ₂)	Benefícios económicos alcançados através da redução das emissões de GEEs (M€)
Indústria	261.397	202,1	890.765	8,9

Prevê-se que, até 2020 o benefício económico, decorrente das economias de energia e da redução das emissões de GEEs associadas ao setor da indústria, contabilize um total de 211 M€.

Os benefícios indiretos, intrínsecos às medidas, não foram calculados devido à sua complexidade, ausência de dados, indicadores e metodologias.

6.3 Sistema de Certificação Energética dos Edifícios (SCE 2013)

O Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios (SCE 2006), o Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios (RSECE) e o Regulamento das Características de Comportamento Térmico (RCCTE) aprovados respetivamente pelos Decretos-Lei n.ºs 78/2006, 79/2006 e 80/2006, de 4 de Abril, vieram transpor parcialmente, para a ordem jurídica nacional, a Diretiva 2002/91/CE, de 16 de Dezembro, relativa ao desempenho energético dos edifícios, que impunha, aos Estados-Membros, a implementação de um sistema de certificação energética destinado a informar os cidadãos sobre o desempenho energético, a Qualidade do Ar Interior (QAI) e a qualidade térmica dos elementos construtivos dos edifícios, privados ou públicos, aquando da construção, venda ou arrendamento dos mesmos. Para os edifícios existentes, o certificado energético deveria conter ainda, informações relativas a eventuais medidas de melhoria do desempenho energético, QAI e dos sistemas energéticos, particularmente caldeiras e equipamentos de ar condicionado (Decreto-Lei n.º 78/2006, de 4 de Abril).

Concretamente, o SCE 2006 teve como principal objetivo assegurar a melhoria do desempenho energético e da QAI, tendo sido materializado nos regulamentos RCCTE e RSECE. Este destinava-se a todos os edifícios novos assim como aos existentes, submetidos a grandes intervenções de reabilitação e, aquando da celebração de contratos de venda ou arrendamento, abrangendo edifícios existentes de serviços e de habitação (Decreto-Lei n.º 78/2006, de 4 de Abril). A considerável exigência de recursos humanos qualificados, para a execução deste sistema de certificação, impôs a necessidade de fasear a sua implementação, calendarizada pela Portaria n.º 461/2007, de 5 de Junho, da seguinte forma:

- **1 Julho 2007:** Início da aplicação do SCE aos novos edifícios destinados à habitação com área superior a 1000 m², e aos edifícios de serviços novos ou existentes sujeitos a grandes remodelações, com área superior a 1000 m² ou 500 m², consoante a tipologia, para pedidos de licença de construção, após esta data;
- **1 Julho 2008:** Início da aplicação do SCE aos restantes novos edifícios, independentemente da sua área, com pedidos de licença de construção com entrada, após esta data;
- **1 Janeiro 2009:** Início da aplicação do SCE a todos os edifícios existentes, de serviços ou de habitação, aquando da sua transação ou arrendamento.

Relativamente ao RSECE (Decreto-Lei n.º 79/2006, de 4 de Abril), este aplicava-se a todos os:

- Novos edifícios ou frações autónomas de serviços com sistemas de climatização (aquecimento ou arrefecimento) cuja potência nominal instalada fosse superior a 25 kW;
- Edifícios de serviços existentes com sistemas de climatização cuja potência instalada fosse superior a 25 kW, ou que não tendo este tipo de sistemas, tenham uma área útil superior a 1000 m² ou 500 m², no caso de hipermercados, e piscinas cobertas aquecidas;
- Novos edifícios residenciais, ou de cada uma das suas frações autónomas em que esteja previsto a instalação de sistemas de climatização com potência nominal instalada superior a 25 kW;
- Novos sistemas de climatização a instalar em edifícios ou frações autónomas existentes, de serviços ou residenciais, com potência nominal superior a 25 kW;
- Edifícios de serviços existentes que fossem submetidos a grandes intervenções de reabilitação.

De acordo com a especificidade de cada uma das situações anteriores, o RSECE permitiu estabelecer um conjunto de requisitos ao nível dos consumos de energia, de conforto térmico e de QAI, tal como conduziu à melhoria da eficiência energética e qualidade dos sistemas de climatização. Para a verificação destes requisitos tornou-se obrigatório realizar auditorias e inspeções periódicas, elaborar planos de racionalização energética (PRE), implementar sistemas eletrónicos de monitorização e gestão de energia e ainda possuir um plano de manutenção preventiva. Estas obrigatoriedades eram supervisionadas e realizadas por um Perito Qualificado (PQ) ou por um Técnico de Instalação e Manutenção (TIM), consoante o tipo de ação a realizar. Após a verificação do cumprimento dos requisitos o PQ estaria em condições de emitir o respetivo certificado energético, no âmbito do SCE 2006 (Decreto-Lei n.º 78/2006, de 4 de Abril).

No que diz respeito ao RCCTE (Decreto-Lei n.º 80/2006, de 4 de Abril), este compreendia as seguintes tipologias:

- Frações autónomas de todos os novos edifícios residenciais e novos edifícios de serviços, com área útil inferior ou igual a 1000 m², sem sistemas de climatização centralizados ou com sistemas de climatização com potência nominal inferior ou igual a 25 kW;
- Grandes intervenções de remodelação na envolvente dos edifícios residenciais ou de serviços, sem sistemas de climatização centralizado, já existentes;
- Ampliação dos edifícios existentes.

Este regulamento estabeleceu regras, em termos das exigências de conforto térmico (aquecimento, arrefecimento e ventilação), de forma a minorar situações patológicas nos elementos de construção, que prejudicam a durabilidade dos elementos de construção e a QAI, bem como na produção de água quente sanitária (AQS), de forma a satisfazer as necessidades previstas sem dispêndio excessivo de energia, procedendo-se assim, de acordo com a zona climática, Verão ou Inverno, à caracterização do comportamento térmico dos edifícios, refletida através da quantificação de um certo número de índices térmicos (necessidade nominal anual de energia útil para aquecimento (N_{ic}), necessidade nominal anual de energia útil para arrefecimento (N_{vc}), necessidade nominal anual de energia para produção de AQS (N_{ac}) e ainda a necessidade global de energia primária (N_{tc})) e de parâmetros complementares (coeficientes de transmissão térmica, fator solar dos vãos envidraçados, classe de inércia térmica do edifício ou da fração autónoma e taxa de renovação de ar). Foi ainda definida, para os edifícios abrangidos pelo RCCTE, a obrigatoriedade da instalação de painéis solares para a produção de AQS sempre que haja exposição solar adequada, na base de 1 m² de coletor por ocupante, podendo o valor ser reduzido por forma a não ultrapassar 50% da área de cobertura total disponível, promovendo desta forma a utilização de fontes renováveis de energia (Decreto-Lei n.º 80/2006, de 4 de Abril).

Com a publicação da Diretiva 2010/31/UE, de 19 de Maio, relativa ao desempenho energético dos edifícios, transposta para a legislação nacional pelo Decreto-Lei n.º 118/2013, de 20 de Agosto, gerou-se a oportunidade de rever, atualizar e de melhorar a sistematização e o âmbito de aplicação do SCE 2006, do RSECE e do RCCTE, com base na experiência adquirida e nos resultados obtidos.

O Decreto-Lei n.º 118/2013, de 20 de Agosto, passa a incluir num único diploma o Sistema de Certificação Energética dos Edifícios (SCE 2013), o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação (REH) e o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços (RECS), que se dispõem a harmonizar e a facilitar a interpretação do conteúdo por parte dos destinatários. Neste diploma foi feita a separação clara do âmbito de aplicação dos regulamentos, REH, dedicado exclusivamente aos edifícios residenciais, e RECS, que passa a incidir unicamente sobre os edifícios de comércio e serviços. Assim, o SCE 2013 tem como principal objetivo assegurar e promover a melhoria do desempenho energético dos edifícios, através da aplicação dos regulamentos referidos.

São então abrangidos, pelo SCE 2013, todos os edifícios ou frações novas e os edifícios existentes sujeitos a grandes intervenções de reabilitação da envolvente, nos termos do REH e do RECS. São ainda incluídos todos os edifícios ou frações existentes de comércio e serviços com as seguintes características:

- Área útil interior igual ou superior 1000 m² ou 500 m², no caso de centros comerciais, hipermercados, supermercados e piscinas cobertas – Grande Edifício de Comércio e Serviços (GES);
- Área interior útil superior a 500 m² ou a partir de 1 de julho de 2015 superior a 250 m², que seja propriedade ou ocupado por uma instituição pública.

Qualquer edifício ou fração existente, que seja vendido ou alugado após a entrada em vigor deste diploma, está também incluído no âmbito do SCE 2013.

Devem ser objeto de certificação, todas as frações e edifícios destinados a habitação unifamiliar assim como os edifícios de comércio e serviços que disponham de sistema de climatização centralizado. No caso dos edifícios de comércio e serviços, o certificado deverá estar afixado em posição visível e conter a respetiva classificação energética. Os certificados deverão constar ainda nos anúncios de venda ou aluguer de imóveis. A sua validade é de dez anos, para os edifícios de habitação e para os Pequenos Edifícios de Comércio e Serviços (PES), e de seis anos, para os GES sujeitos a avaliação energética periódica (Decreto-Lei n.º 118/2013, de 20 de Agosto).

Compete ao PQ efetuar a avaliação energética, dos edifícios a certificar, no âmbito do SCE 2013, de forma a identificar e avaliar oportunidades e recomendações de melhoria do desempenho energético, emitir os pré-certificados e os certificados e ainda verificar e submeter eventuais PREs.

Seguindo as orientações da Diretiva 2010/31/UE, de 19 de Maio, o SCE 2013 preconiza ainda que:

- Todos os edifícios de propriedade ou ocupados por uma instituição pública, construídos após 31 de Dezembro de 2018, deverão ter necessidades quase nulas de energia.

O REH estabelece requisitos específicos para os edifícios de habitação novos e para os existentes sujeitos a grandes reabilitações na envolvente ou nos sistemas técnicos, e ainda os parâmetros e metodologias de avaliação do desempenho energético de todos os edifícios de habitação e seus sistemas técnicos, promovendo desta forma a melhoria do comportamento e da qualidade térmica, assim como a eficiência dos sistemas de climatização, AQS, iluminação, energias renováveis e de gestão de energia. Os requisitos deste regulamento são também aplicáveis aos edifícios de habitação existentes, sujeitos a avaliação energética, no âmbito do SCE 2013. Tendo em vista a execução dos propósitos mencionados, este regulamento define valores de referência em termos de comportamento térmico, dos edifícios abrangidos, e de eficiência dos sistemas técnicos.

Para os edifícios novos ou sujeitos a grandes intervenções de reabilitação da envolvente, a instalação de sistemas solares térmicos para AQS é obrigatória, desde que existam condições de exposição solar adequadas.

As moradias unifamiliares novas ou sujeitas a grandes intervenções de reabilitação, com área útil inferior a 50 m², assim como os edifícios de habitação existentes, estão isentos do cumprimento dos requisitos estabelecidos neste regulamento, salvo aqueles sujeitos a um processo de venda ou arrendamento.

O RECS estabelece um conjunto de regras a analisar durante as fases de projeto, construção, alteração, operação e manutenção dos edifícios de comércio e serviços, novos ou sujeitos a grandes intervenções de reabilitação, e seus sistemas técnicos. São ainda definidos requisitos para caracterizar o desempenho destes edifícios e seus sistemas técnicos, no sentido de promover a eficiência energética e a QAI. Os requisitos deste regulamento são também aplicáveis aos edifícios de comércio e serviços existentes, sujeitos a avaliação energética ou manutenção, no âmbito do SCE 2013. No sentido de cumprir os objetivos deste regulamento foram definidos requisitos de comportamento térmico, para os edifícios abrangidos e de eficiência e utilização racional, nos sistemas de climatização, AQS, iluminação, gestão de energia, energias renováveis, elevadores e escadas rolantes.

Para os GES existentes, abrangidos pelo RECS, é obrigatório realizar uma avaliação energética periódica (seis em seis anos) dos consumos energéticos, e verificar a necessidade elaborar um PRE com a identificação e implementação de medidas de eficiência energética com viabilidade económica.

Relativamente à política de QAI são mantidos valores mínimos de caudal de ar novo e limiares de proteção para as concentrações de poluentes do ar interior, sendo dada prioridade à ventilação natural em detrimento da ventilação mecânica, deixando de ser obrigatórias as auditorias à QAI.

Posteriormente à emissão do primeiro certificado, os GES novos, deverão realizar a primeira avaliação energética até ao final do terceiro ano de funcionamento do edifício. Após esta primeira avaliação, as seguintes deverão ser realizadas de seis em seis anos. Para os edifícios de propriedade ou ocupados por uma instituição pública, com área interior superior a 500 m² ou superior a 250 m², após 1 de Julho de 2015, esta avaliação energética deverá ser realizada de 10 em 10 anos. A portaria que estabelece os requisitos destas avaliações energéticas ainda não se encontra em forma de lei.

Deverá ser avaliado periodicamente o desempenho energético, dos GES novos, com vista à identificação de oportunidades de restrição dos consumos de energia. Esta obrigação não é aplicável aos PES, independentemente de serem ou não dotados de sistemas de climatização.

O TIM deverá elaborar e executar um plano de manutenção para os sistemas técnicos, dos edifícios de comércio e serviço novos, e supervisionar as atividades realizadas neste âmbito. É ainda da sua responsabilidade gerir e atualizar toda a informação técnica relevante (Decreto-Lei n.º 118/2013, de 20 de Agosto).

Os edifícios de comércio e serviço existentes não estão sujeitos aos requisitos de comportamento térmico e de eficiência dos seus sistemas técnicos, exceto se forem alvo de grande intervenção. O desempenho energético dos edifícios de comércio e serviço existentes deve ser avaliado periodicamente com vista a identificação de oportunidades de redução dos consumos específicos de energia. Esta avaliação não é aplicável aos PES (Decreto-Lei n.º 118/2013, de 20 de Agosto).

Para se ter uma ideia do grau de implementação do SCE 2006 e do SCE 2013, é apresentado na Figura 23 uma distribuição dos certificados energéticos emitidos, por tipo de setor, sendo que atualmente mais de 5.000 edifícios públicos estão certificados (European Union, 2013).

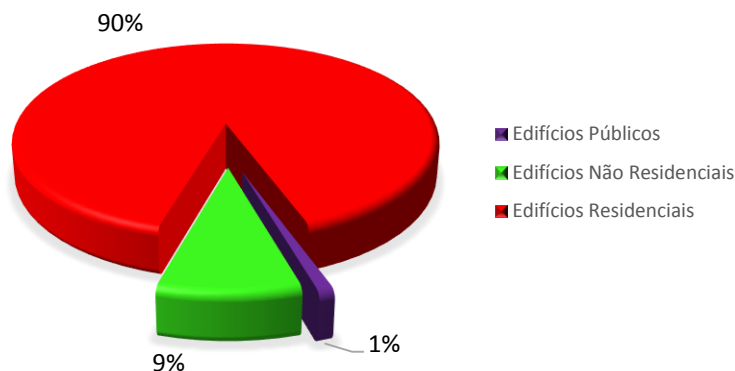


Figura 23 - Distribuição dos certificados energéticos emitidos, por tipo de setor (European Union, 2013)

Concretamente não foi possível identificar, a nível nacional, nem foi disponibilizado por parte da ADENE as instituições pertencentes à APP que estão certificadas.

Em 2012 foi disponibilizado pelo FEE (Aviso 05 – CE.Estado 2012), financiamento para projetos abrangidos pela medida, Certificação Energética dos Edifícios do Estado, prevista no PNAEE 2008. Podiam candidatar-se a este fundo, todas as instituições da administração direta e indireta do Estado, bem como as empresas públicas, universidades, entidades públicas empresariais, fundações públicas, associações públicas ou privadas com capital maioritariamente público e ainda as autarquias e municípios. Este fundo previa a comparticipação a 100% de todas as despesas realizadas com a certificação energética, dos edifícios e sistemas que integrem o programa Eco.Ap, e com auditorias que permitissem identificar as “baselines” dos consumos de energia, utilizadas nesse mesmo programa (Tribunal de Contas, 2013). Em 2015 este mesmo fundo lançou o Aviso 18, que visa apoiar investimentos em sistemas de compensação de energia reativa em edifícios e equipamentos da APP.

O “Sistema de Eficiência Energética nos Edifícios” foi um dos programas previstos no PNAEE 2008 na área de Residencial e Serviços, que incluía várias medidas neste âmbito. Prevvia-se, pela aplicação das medidas contidas neste programa, um nível de poupanças de energia final, para 2015, na ordem dos 192.822 tep com um total de 497.864 certificados emitidos. Relativamente à medida E8M1, certificação energética dos edifícios do Estado, a sua aplicação teria um impacto esperado na ordem dos 16.401 tep, em 2015 (RCM n.º 80/2008, de 20 de Maio).

Com a reformulação do PNAEE 2008, fez-se uma análise das poupanças alcançadas com o programa “Sistema de Eficiência Energética nos Edifícios” e com a medida E8M1. No total, foram poupados 81.170 tep e 4.769 tep, respetivamente, em energia final (RCM n.º 20/2013, de 10 de Abril).

De forma a incrementar as poupanças, manteve-se no PNAEE 2013 o programa “Sistema de Eficiência Energética nos Edifícios” que visa melhorar o desempenho energético dos edifícios, através da melhoria da eficiência energética do parque edificado. Este programa é constituído por duas medidas:

- RSp2m1 – SCE Edifícios Residenciais;
- RSp2m2 – SCE Edifícios de Serviços.

De acordo com o PNAEE 2013, a medida RSp2m1 prevê uma meta de poupança em energia final na ordem dos 77.473 tep, para 2016 e 94.580 tep para 2020. Relativamente à medida RSp2m2 foi definida uma meta de 83.272 tep, para 2016, e 152.671 tep para 2020. No conjunto destas duas medidas, prevê-se para 2016 uma poupança em energia final de 160.745 tep e para 2020, 247.251 tep (RCM n.º 20/2013, de 10 de Abril).

7. Caso de Estudo

7.1 Implementação da Norma NP EN ISO 50001:2012 no Campus do LNEG de Alfragide

De forma a compreender todo o processo de desenvolvimento, os fatores críticos e a metodologia de implementação de um SGE, em conformidade com a norma NP EN ISO 50001:2012, numa instituição da APP, apresenta-se, neste capítulo, uma análise documental do SGE que está a ser implementado no LNEG, Campus de Alfragide.

O Laboratório de Estado LNEG, que se dedica à investigação científica e ao desenvolvimento tecnológico sustentável, é um instituto público, enquadrado na administração indireta do Estado (Figura 33 do Anexo VI), dotado de personalidade jurídica, autonomia administrativa e financeira e património próprio, sendo tutelado e superintendido pelo Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia (Decreto-Lei n.º 129/2014, de 29 de Agosto). Este tem por missão promover a inovação tecnológica, nos domínios da energia e da geologia, por forma a responder às necessidades da sociedade e das empresas, contribuindo desta forma para o desenvolvimento da economia nacional e para o aumento da competitividade dos agentes económicos. O LNEG colabora ainda como consultor nas áreas de ambiente, sustentabilidade, normalização, qualidade e certificação, desenvolvendo as suas atividades nos pólos apresentados na Tabela 5:

Tabela 5 - Pólos pertencentes ao LNEG, I.P. (LNEG, 2014)

Pólo	Atividade	Morada
Campus de Alfragide	Laboratório de Geologia e Minas, Departamento de Gestão e Organização	Estrada da Portela, Bairro do Zambujal, Apartado 7586 – Alfragide. 2610-999 Amadora
Campus do Lumiar	Laboratório de Energia	Estrada do Paço do Lumiar, 22. 1649-038 Lisboa
Centro de Estudos Geológicos e Mineiros de Beja	Litoteca	Rua Frei Amador Arrais N.º 39 r/c, Apartado 104. 7801-902 Beja
Museu Geológico	Museu Geológico	Museu Geológico de Portugal, Rua Academia das Ciências, N.º 19. 1200-003 Lisboa
Campus de S. Mamede de Infesta	Unidade de Ciência e Tecnologia Mineral – Laboratório	Rua da Amieira, Apartado 1089. 4466-901 S. Mamede de Infesta

Até ao momento, o Campus de Alfragide foi o único a ser alvo da implementação de um SGE, baseado na norma NP EN ISO 50001:2012. Fundamentalmente, este pólo é composto por três edifícios (Figura 24):

- **Edifício Principal:** Com uma área útil de 14.574 m² e composto por sete pisos (-2, -1, 0, 1, 2, 3 e 4) este edifício é classificado com um GES público. Nele estão incluídos sobretudo gabinetes, arrumos, oficinas e laboratórios, destacando-se ainda alguns espaços de grande dimensão tais como a biblioteca, o auditório, a litoteca, a mapoteca e o parque de sondas;
- **Edifício Social:** Espaço com uma área útil de 411,5 m² é composto por um posto médico, sala de ginástica, bar, cantina, cozinha e WC's;
- **Portaria:** Utilizada sobretudo pelos vigilantes, tem uma área útil de 9,59 m².

O número de colaboradores permanentes no Campus de Alfragide é de 179, sendo que a maioria exerce funções no edifício principal (Abreu et al., 2014).



Figura 24 - Campus do LNEG de Alfragide (Bing Maps 3D, 2014)

Em Maio de 2013, foi proposto ao conselho diretivo do LNEG a implementação de um SGE, baseado na norma NP EN ISO 50001:2012, tendo em vista a sua certificação, através de autodeclaração de conformidade ou avaliação por uma entidade externa. Nesta proposta, foram tidos em consideração os seguintes benefícios para a instituição:

- Poupança de energia e de recursos financeiros;
- Reforço da sustentabilidade e notoriedade da instituição;
- Desenvolvimento de competências relevantes nas áreas fulcrais de atuação da instituição;
- Potenciar o desenvolvimento de serviços especializados em consonância com a missão e áreas de atuação institucionais;
- Cumprimento das exigências legais.

Para o efeito, foi constituída uma equipa de trabalho com oito elementos, incluindo o representante da gestão de topo e o gestor de energia, tendo sido atribuídas um conjunto de tarefas e responsabilidades a cada um dos membros, de forma a desenvolver todo o processo, de acordo com os requisitos da norma. No final de Junho de 2013, este projeto, tal como a equipa, foi aprovado pelo conselho diretivo do LNEG, e deu-se assim início aos trabalhos de planeamento e execução do SGE.

O primeiro passo foi a criação de um sistema de gestão e partilha de ficheiros (Figura 25), estruturado com base nos requisitos da norma, destinado a sistematizar toda a informação necessária ao desenvolvimento e execução do SGE do LNEG, permitindo aos membros da equipa inserir documentos e registos na sua área de responsabilidade e não só. Este sistema possibilita também a consulta de ficheiros de referência, partilhados pelos restantes elementos da equipa.

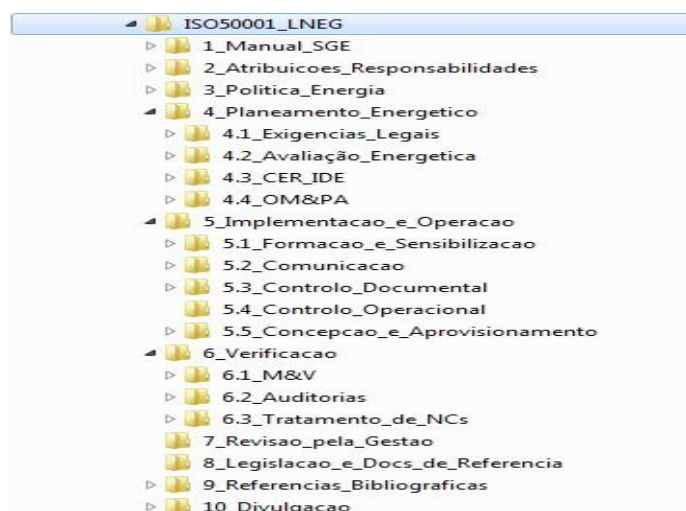


Figura 25 - Sistema de gestão e partilha de ficheiros (Salema, 2014)

Foi ainda criada uma conta de correio eletrónico, gestao.energia@lneg.pt, para os potenciais interessados solicitarem informações ou esclarecimentos adicionais relativos ao SGE e seus resultados. Este meio informático permite também recolher sugestões, promovendo assim a participação e interação entre a equipa do SGE e os colaboradores da instituição.

De acordo com os requisitos presentes na norma NP EN ISO 50001:2012, foi elaborado um documento técnico chapéu, Manual do SGE (Figura 26), que abrange e descreve todo o SGE. Neste, foram estipuladas as linhas de orientação, as fronteiras do sistema, as responsabilidades, os procedimentos e os documentos que garantem o bom funcionamento do SGE e o cumprimento dos requisitos da norma. Este manual é disponibilizado aos colaboradores do LNEG através da intranet.

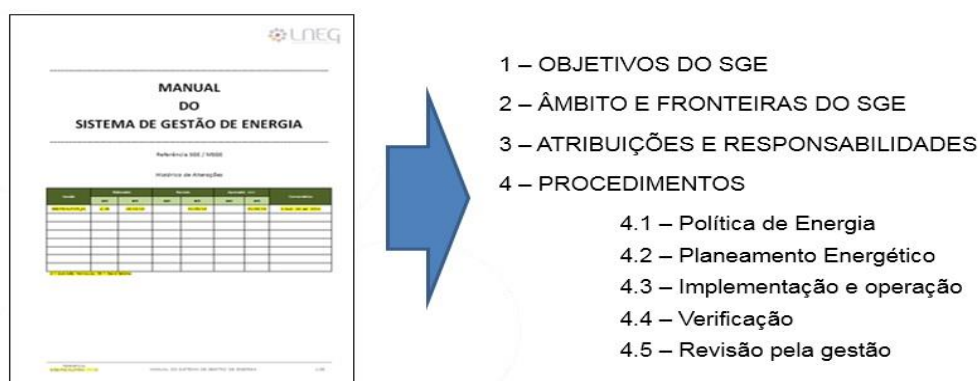


Figura 26 - Manual do SGE do LNEG (Salema, 2014)

De acordo com primeiro ponto deste manual, o SGE do LNEG foi concebido com o objetivo de garantir a gestão contínua dos recursos energéticos consumidos pela instituição, de forma a promover a melhoria do seu desempenho energético, e o cumprimento gradual das exigências legais aplicáveis. São tidos ainda como objetivos adicionais a promoção da sustentabilidade financeira (redução de custos fixos) e ambiental (redução de GEEs) da instituição. A implementação do SGE foi baseada no ciclo PDCA apresentado na Figura 11 (Salema, 2014).

No segundo ponto, e de acordo com a Tabela 6, foi definido como âmbito e fronteiras do SGE os seguintes:

Tabela 6 - Âmbito e fronteiras do SGE do LNEG (Salema, 2014)

Edifícios/Localização	Consumos de Energia	Equipamentos e Sistemas
Campus de Alfragide do LNEG	Elettricidade e Gás Propano a Granel	Todos os equipamentos consumidores das formas de energia indicadas

Progressivamente, o âmbito e fronteiras do SGE será alargado, com a inclusão de outros edifícios, frotas de transporte, vetores energéticos, sistemas e equipamentos consumidores de energia pertencentes à instituição, de acordo com a definição das respetivas metodologias e procedimentos. Prevê-se ainda o alargamento do sistema aos consumos de água (Salema, 2014).

No terceiro ponto é incluída uma lista que inclui os membros que constituem a equipa do SGE e respetivas responsabilidades. No início dos trabalhos foi realizada uma reunião seguida de uma visita técnica às instalações de forma a enquadrar e proporcionar à equipa de trabalho um conhecimento mais aprofundado do âmbito de estudo (Salema, 2014).

A partir do final de 2013, foi disponibilizada, na página de internet do LNEG, a política de energia da instituição, definida e aprovada pela gestão de topo, que veio apoiar e orientar o processo de desenvolvimento e implementação do SGE (Salema, 2014).

De forma a definir regras para o desenvolvimento, revisão, aprovação e controlo de documentos relativos ao SGE, foi elaborado, pelo grupo responsável pela gestão e controlo documental, o plano de gestão documental. Este assegura que todos os documentos elaborados são adequadamente entendidos e eficazmente operados, garantindo o correto funcionamento do SGE. A gestão da documentação é feita através do sistema de partilha referido na Figura 25 (Salema, 2014).

Tendo sido definidos os documentos base do SGE, procurou-se avaliar, caracterizar, monitorizar, registar e reportar o desempenho energético das instalações. A Figura 27 apresenta esquematicamente o processo de melhoria contínua do desempenho energético definido para o SGE (Salema, 2014).

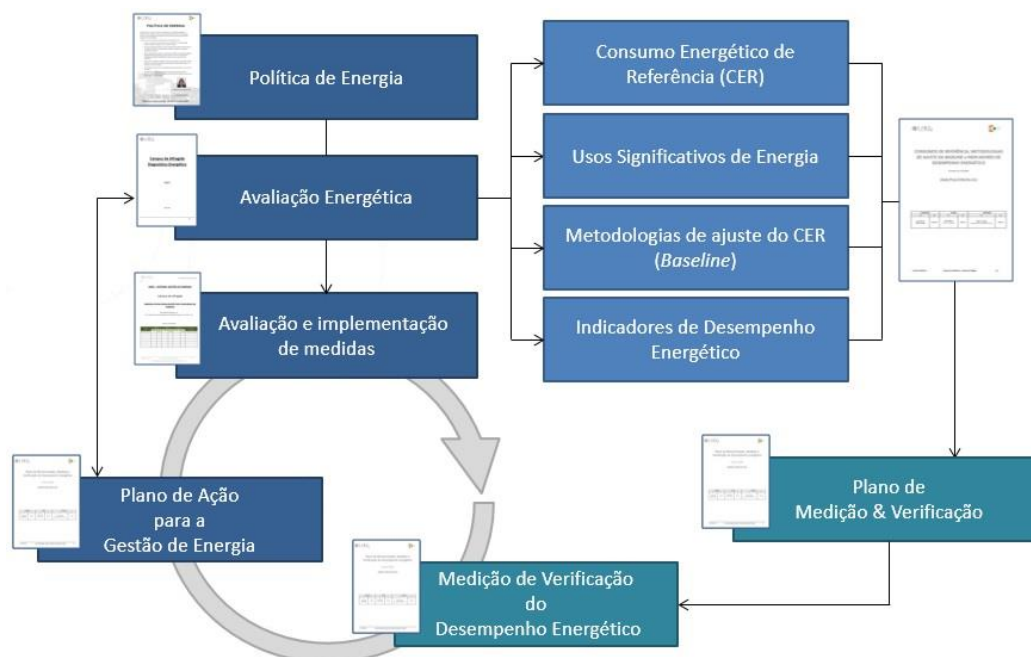


Figura 27 - Estratégia – Processo de melhoria contínua do desempenho energético (Salema, 2014)

Por meios próprios da instituição, a avaliação energética é realizada através de exercícios regulares de diagnóstico energético que permitem:

- Analisar em detalhe as faturas de energia assim como os registos dos contadores locais;
- Identificar os USE e as variáveis independentes;
- Compreender as características e as condições de uso dos equipamentos consumidores de energia existentes;
- Caracterizar e avaliar o desempenho energético dos USE;
- Desagregar os consumos de energia;
- Identificar e avaliar potenciais MRCE;
- Estimar os consumos futuros de energia.

Em 2012 foi concretizada uma ação de diagnóstico energético, ao Campus de Alfragide, enquadrada no processo de auditoria energética ao edifício principal e ao edifício social, solicitada pelo conselho diretivo do LNEG. Este relatório (Figura 28) permitiu destacar os seguintes resultados:

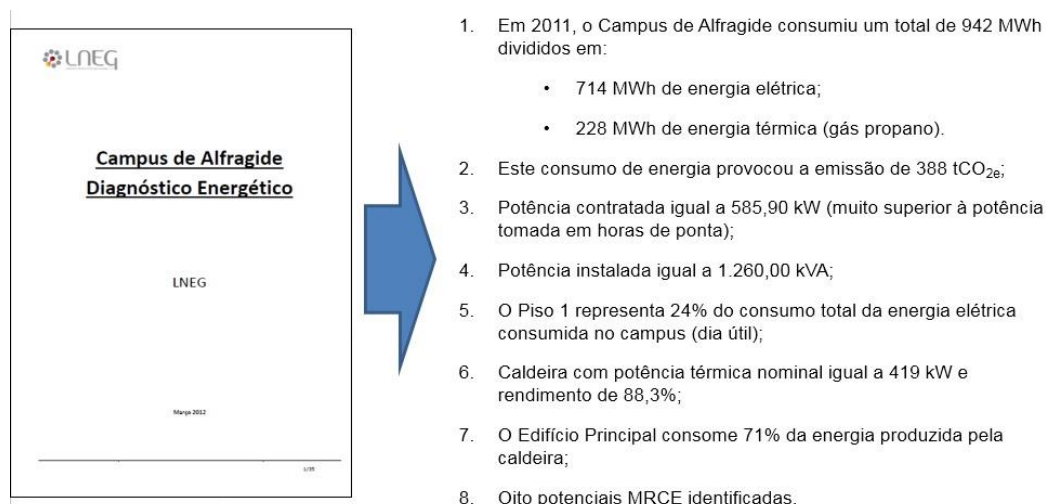


Figura 28 - Principais Resultados – Campus de Alfragide – Diagnóstico Energético (Abreu et al., 2012)

Ainda no âmbito do procedimento de avaliação energética, foram elaborados os seguintes documentos:

- Características dos equipamentos AVAC – Campus de Alfragide;
- Inventário Iluminação – Campus de Alfragide;
- Avaliação de Usos Significativos de Energia Elevadores – Campus de Alfragide;
- Dissertação de Mestrado – Aplicabilidade do Programa Eco.Ap – Caso de Estudo;
- Avaliação da Eficiência do Chiller.

As informações geradas por estes trabalhos permitiram identificar um leque de oportunidades de melhoria e certos desperdícios, determinar a eficiência, o modo de funcionamento e o consumo dos equipamentos de maior utilização e potência (Salema, 2014).

Decorrente do tratamento e da análise dos dados provenientes dos fornecedores de energia (faturas e dados de telecontagem) e de registos locais, relativos a um período mínimo de três anos (2010 a 2012), foram estabelecidos para as instalações abrangidas pelo SGE, os consumos anuais de referência em termos de energia primária e por fonte de energia, e as respetivas emissões de CO_{2e} (Tabela 7). Para efeitos da determinação dos valores em termos de energia primária, foram utilizados os fatores de conversão constantes no Despacho n.º 17313/2008, de 26 de Junho (Salema, 2014).

Tabela 7 - Consumos anuais de referência em termos de energia primária e respetivas emissões de CO_{2e} no triénio 2010 – 2012 (Salema, 2014)

Anos	Propano*			Energia Elétrica			Total		
	MWh	tep	tCO _{2e}	MWh	tep	tCO _{2e}	MWh	tep	tCO _{2e}
2010	301	25,9	68,3	745	160	350	1.046	186	419
2011	228	19,6	51,6	714	154	336	942	173	387
2012	259	22,3	58,9	672	145	316	932	167	375

*Valores estimados

Utilizando a informação e os dados obtidos da primeira avaliação energética, foram identificadas as variáveis independentes (graus-dia de aquecimento, graus-dia de arrefecimento, n.º de dias úteis e n.º de dias não úteis) aplicáveis às instalações inseridas no Campus de Alfragide, e ainda definidas e validadas estatisticamente, metodologias de ajuste dos consumos de referência de ambos os vetores energéticos (Equações 5 e 6) em função dessas mesmas variáveis (Salema, 2014).

$$\begin{aligned}
 &\bullet \text{ Consumo de eletricidade (kWh)}_{(mês\ x)} \\
 &\quad = n^{\circ} \text{ de dias úteis}_{(mês\ x)} \\
 &\quad \times [GDA(arref)_{(mês\ x)} \times 7,52 + GDA(aquec)_{(mês\ x)} \times 3,27 + 1940] \\
 &\quad + n^{\circ} \text{ de dias não úteis}_{(mês\ x)} \times 952
 \end{aligned} \quad (5)$$

$$\bullet \text{ Consumo de gás propano (MWh)}_{(mês\ x)} = 0,5774 \times GDA(aquec)_{(mês\ x)} + 5,609 \quad (6)$$

Os modelos de ajuste propostos serão considerados aquando da medição e avaliação do desempenho energético das instalações e na determinação da poupança de energia, em custos e consumos evitados, de acordo com a Opção C do IPMVP. A metodologia utilizada na conceção destes modelos poderá sofrer alterações caso sejam obtidos valores climáticos de maior precisão ou identificadas novas variáveis que possam influenciar os consumos de energia (Salema, 2014).

De forma a medir, monitorizar e avaliar o desempenho energético das instalações abrangidas pelo SGE, e quantificar a poupança energética gerada por eventuais MRCE, foram estabelecidos um conjunto de IDEs e a respetiva metodologia de cálculo (Tabela 8). Nesta tabela, são ainda apresentados os valores de referência, previamente determinados, desses mesmos indicadores (Salema, 2014).

Tabela 8 - Indicadores de desempenho energético (Salema, 2014)

Indicador	Unidade	Base	Observações	Metodologia de cálculo	Valor de referência
Consumo de energia primária por área em uso	kgep/m ²	Anual	Reflete os impactos decorrentes da alteração de um fator estático	Divisão do valor do consumo total de energia primária pela área bruta em uso	11,6 (2011)
Consumo de energia primária por colaborador	kgep/ocup.	Anual	Reflete os impactos decorrentes da alteração de um fator estático	Divisão do valor de consumo total de energia primária pelo número de ocupantes do campus	1.132 (2011)
Consumo de energia elétrica em dia útil por Grau-dia de arrefecimento	kWh/GDA _{arref}	Anual	Reflete o desempenho energético de um USE	De acordo com a Equação 5	7,52 (2012)
Consumo de gás propano por Grau-dia de aquecimento	kWh/GDA _{aquec}	Anual	Reflete o desempenho energético de um USE	De acordo com a Equação 6	577,4 (2010-2012)
Poupança de energia (energia elétrica)	kWh	Anual Mensal	Reflete o desempenho energético da instalação	Diferença entre o consumo mensal/anual de energia elétrica e o consumo de referência ajustado às condições do período de reporte	0
Poupança de energia (gás propano)	kWh	Anual Mensal	Reflete o desempenho energético da instalação	Diferença entre o consumo mensal/anual de gás propano e o consumo de referência ajustado às condições do período de reporte	0
Poupança de energia primária	kgep	Anual	Reflete o desempenho energético da instalação	Diferença entre o consumo mensal/anual de energia primária e o consumo de referência ajustado às condições do período de reporte	0

Os valores de referência de consumo de energia, as metodologias de ajuste e os IDEs são registados e mantidos, em documentos próprios do SGE, para considerações futuras (Salema, 2014).

Para monitorizar e reportar efetivamente o desempenho energético das instalações do Campus de Alfragide e dos USE, assim como quantificar a poupança de energia (opção C do IPMVP), em custos e consumos evitados, foi desenvolvido, para as instalações de Alfragide, um plano de M&V (Figura 29) que define as condições e os processos de análise e reporte.

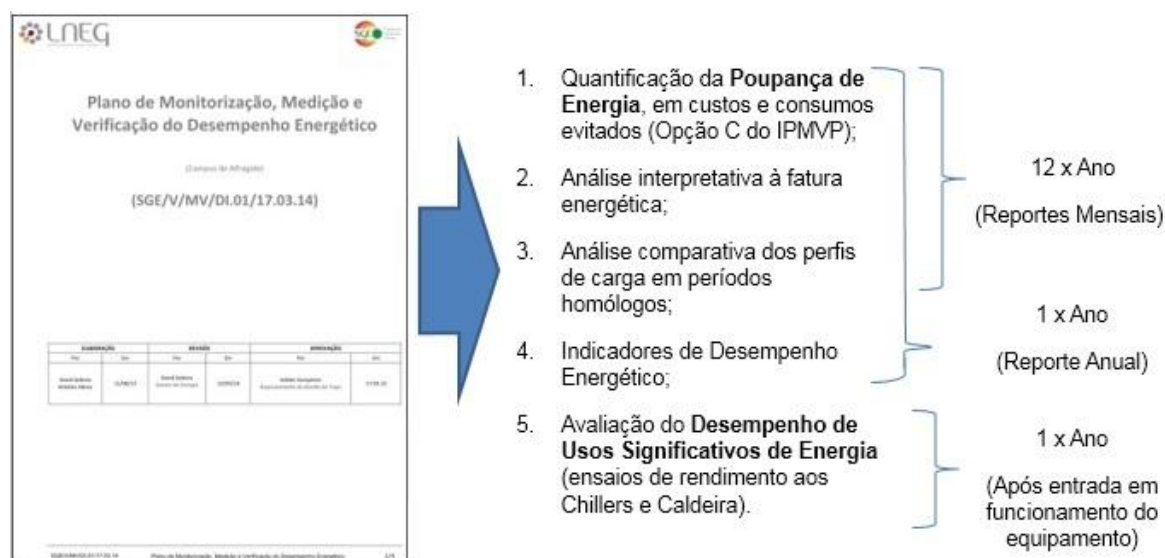


Figura 29 - Plano M&V do desempenho energético das instalações e respetivos USE (Salema, 2014)

Se, no decorrer das ações de M&V surgirem desvios significativos no desempenho energético das instalações ou nos USE será aberta uma não conformidade ao sistema que, posteriormente, terá de ser analisada e corrigida (Salema, 2014).

A implementação de MRCE, decorrentes de exercícios de M&V do desempenho energético, sugestões de colaboradores/parceiros da instituição, projetos e atividades desenvolvidas pelo LNEG etc., deverá ter em conta a seguinte ordem de prioridades:

- Recuperação dos sistemas e equipamentos técnicos existentes (otimização das condições de funcionamento);
- Identificação de situações de “desperdício” e proceder a sua supressão;
- Implementação/testar soluções não convencionais;
- Garantir e zelar a segurança de pessoas e equipamentos;
- Cumprimento da legislação nacional em vigor;
- Investimento em medidas de baixo custo e de retorno elevado.

Qualquer investimento, realizado pela equipa, relativo a uma MRCE deverá ser avaliado preliminarmente atendendo aos seguintes critérios:

- Caracterização detalhada da situação de referência;
- Identificação de eventuais MRCE aplicáveis;
- Análise da viabilidade técnico-financeira;
- Implementação da medida;
- M&V da poupança gerada;
- Reporte da poupança.

No ano de 2013, foram implementadas, no Campus de Alfragide, diversas MRCE entre as quais se destacam as intervenções de reabilitação e de otimização ao nível dos sistemas de iluminação, do sistema de gestão técnica centralizada (AVAC), dos equipamentos produtores, distribuidores e difusores de energia térmica e da rede elétrica. Foi ainda instalado um sistema de monitorização e reporte dos consumos de energia elétrica e de gás propano, tendo em vista a identificação de desvios significativos nos perfis de consumo de energia (Salema, 2014).

No início de 2014, foi elaborado um relatório que traduz o desempenho energético do Campus de Alfragide no ano de 2013. Neste, foram caracterizados os consumos de energia e registadas as principais alterações observadas nos perfis de uso e consumo, em resultado das várias MRCE implementadas e das ações de ajustamento realizadas, relativas às condições de funcionamento dos equipamentos e sistemas consumidores de energia. As informações em causa foram analisadas e comparadas com os consumos energéticos de referência e posteriormente ajustadas ao período de reporte (ano de 2013), de acordo com a metodologia indicada nas Equações 5 e 6. Deste modo, foi possível determinar a poupança de energia, traduzida em custos e consumos evitados, e calcular os IDEs definidos para o Campus de Alfragide. Os valores dos IDEs calculados (Tabela 9) foram comparados com os valores de referência, permitindo desta forma acompanhar a evolução do desempenho energético das instalações (Salema, 2014).

Tabela 9 - Indicadores de desempenho energético. Valor em 2013 (Salema, 2014)

Indicador	Unidade	Valores de referência		Valor em 2013
		2011	2012	
Consumo de energia primária por área em uso	kgep/m ²	11,6	11,1	9,3
Consumo de energia primária por colaborador	kgep/ocup.	1.132	1.245	1.086
Consumo de energia elétrica em dia útil por Grau-dia de arrefecimento	kWh/GDA _{arref}	-	7,52	4,75
Consumo de gás propano por Grau-dia de aquecimento	kWh/GDA _{aquec}	577,4		422,8
Poupança de energia (energia elétrica)	kWh	0		118.678
Poupança de energia (gás propano)	kWh	0		63.017
Poupança de energia primária	kgep	0		31

Deste projeto destacam-se os seguintes resultados alcançados:

- Redução na potência (elétrica) média absorvida, em horário de expediente, na ordem dos 40 kW, em comparação com os anos 2010-2012;
- Gerou-se poupança de energia elétrica, em consumos e custos evitados, situando-se estes valores acumulados nos 118 MWh e 16.350 €, respetivamente;
- Gerou-se poupança de energia térmica (gás propano), em consumos e custos evitados, na ordem dos 60 MWh e 7.600 €, respetivamente;
- Evitou-se a emissão de 60 tCO₂.

No geral, os dados analisados, relativos ao ano de 2013, indicam uma melhoria do desempenho energético das instalações, cumprindo-se assim um dos objetivos do SGE (Salema, 2014).

No âmbito da gestão de energia da instituição, e em função dos resultados obtidos em 2013, as metas para o ano de 2014 foram revistas e atualizadas. Neste contexto, foi elaborado um plano de ação que prevê a continuação dos trabalhos de otimização energética dos USE, no Campus de Alfragide, e a concretização de outras medidas de eficiência energética, financeiramente viáveis. Assim, e tendo em conta o potencial ainda existente, em termos da melhoria do desempenho energético, foram definidos para o Campus de Alfragide os seguintes objetivos e metas:

- “Geração de poupança efetiva, em consumos evitados, que permita uma redução de 20% nos consumos de energia primária face aos valores expectáveis”;
- “Melhoria dos indicadores de desempenho energético das instalações face aos valores de referência, igual ou superior à obtida em 2013”.

Para a instituição LNEG, foram definidos os seguintes objetivos e metas:

- “Preparação do processo de integração no SGE, em início de 2015, dos usos e consumos de água e energia (incluindo as frotas de transporte), atualmente fora do âmbito e fronteiras do sistema, com base no tratamento da informação necessária à caracterização dos consumos energéticos de referência dos restantes pólos do LNEG, frotas de transporte e água, e ainda na definição das metodologias de ajuste dos consumos de referência e respetivos IDEs, tendo em conta as novas estruturas e vetores a incluir no SGE”;
- “Elaboração e revisão da documentação de referência do SGE” (Salema, 2014).

De forma a assegurar a pertinência e eficácia do SGE do LNEG, em Abril de 2014, a gestão de topo realizou um exercício de revisão no qual se concluiu não haver necessidade de propor quaisquer alterações neste âmbito, visto que todos os documentos elaborados e ações concretizadas são adequadas ao bom funcionamento do SGE.

Após a conclusão dos trabalhos de revisão do SGE, a equipa promoveu a divulgação dos principais resultados, relativos ao desempenho energético do Campus do LNEG de Alfragide, através da afixação de cartazes na entrada das instalações, da intranet da instituição e ainda através de uma palestra, realizada no âmbito do ciclo de palestras do LNEG. Pretendeu-se desta forma informar e sensibilizar os colaboradores sobre a importância dos trabalhos em curso, relativos à gestão de energia, e ainda incentivar o uso racional da energia, visto ter impacto direto na fatura energética.

Em Junho de 2014, através de um protocolo de cooperação estabelecido entre o LNEG e a Schneider Electric Portugal, foi realizada uma auditoria interna ao SGE destinada a avaliar a sua conformidade e eficácia, de acordo com os requisitos da norma NP EN ISO 50001:2012, e ainda identificar potenciais áreas de melhoria. Os auditores foram recebidos no Campus de Alfragide para uma breve visita às instalações seguida de uma reunião com a equipa do SGE, que serviu essencialmente para verificar a estrutura documental do SGE e assinalar as não conformidades e oportunidades de melhoria detetadas. Do relatório final de auditoria destacam-se as seguintes não conformidades:

- Incumprimento com o Decreto-Lei n.º 118/2013, de 20 de Agosto, no que respeita à certificação energética do Campus e respetiva informação;
- A determinação dos indicadores de consumos/graus-dia (aquecimento/arrefecimento) é realizada com base em dados obtidos de uma estação meteorológica fora do Campus e sem evidências da sua calibração;
- O plano de formação e sensibilização deverá ser revisto;

- O plano de operação e manutenção não foi elaborado nem existem evidências da sua implementação;
- Não se encontram informações nem avaliações relativamente aos fornecedores de aprovisionamento de energia, serviços, produtos e equipamentos;
- Os equipamentos utilizados na monitorização, medição e análise dos parâmetros energéticos carecem de calibração.

Foram ainda propostas algumas oportunidades de melhoria, tais como:

- No manual SGE poderá constar uma apresentação do LNEG;
- O tempo de arquivo dos documentos do SGE não está definido no plano de gestão documental;
- Poderá ser elaborado um procedimento que descreva a metodologia de avaliação dos fornecedores;
- Referir no procedimento de auditoria interna, a omissão por parte da equipa do SGE em auditar o próprio departamento;
- Tanto o manual do SGE como os procedimentos deveriam estar assinados.

No geral, este relatório vem demonstrar que a instituição está preparada e tem os processos bem delineados, podendo avançar para uma auditoria de concessão, onde se irá verificar de um modo mais aprofundado o grau de implementação do SGE.

Após este exercício de auditoria, a equipa tem prosseguido a elaboração contínua de relatórios mensais de monitorização do desempenho energético, a realização de ensaios de desempenho energético aos USE e a implementação de diversas MRCE, previstas no plano de ação para a gestão da energia 2014.

Outro dos trabalhos em curso é o levantamento dos elementos construtivos das instalações do Campus de Alfragide (orientação, janelas, paredes, pavimentos, coberturas, portas), assim como das características e tempos de funcionamento dos sistemas de ventilação (natural ou mecânica), de climatização, de iluminação e de outros equipamentos que contribuem para os ganhos internos. Com a aquisição destes dados pretende-se obter uma estimativa das necessidades anuais globais de energia primária para climatização e produção de águas quentes do Campus, informação essencial para se atribuir uma classe energética às instalações, de acordo com o regulamento de desempenho energético dos edifícios de comércio e serviços, em vigor.

Com base nos trabalhos descritos, relativos ao SGE do LNEG, no ponto seguinte, será feita uma análise às forças, às fraquezas, às oportunidades e às ameaças inerentes a todo este processo de implementação da norma NP EN ISO 50001:2012.

7.2 Análise Crítica

A realização de uma análise SWOT (IAPMEI, 2015) permite destacar, através de uma grelha ou tabela, os fatores de maior relevância, internos e externos, aquando da realização de um processo de definição de estratégias e prioridades, afetando o êxito de um projeto ou objetivo de um determinado negócio.

Com base no caso de estudo, apresentado neste capítulo, propõem-se a elaboração de uma análise SWOT, dividida em quatro tabelas, tendo como principal objetivo evidenciar os fatores, internos e externos, que condicionaram, positiva e negativamente, o processo de planeamento e implementação desta norma no Campus do LNEG de Alfragide, servindo como possível referência para outras instituições pertencentes à APP que pretendam avançar para a implementação de um SGE, baseado na norma NP EN ISO 50001:2012.

Espera-se ainda que esta análise possa servir como instrumento de decisão, informando de forma clara e sucinta a direção das instituições pertencentes à APP sobre os aspetos que mais se destacaram neste âmbito.

Assim, e tendo em conta os fatores de origem interna, apresentam-se na Tabela 10 os pontos fortes e na Tabela 11 os pontos fracos, identificados no decorrer deste processo.

Tabela 10 - Análise SWOT - Pontos Fortes

Pontos Fortes (Ambiente Interno)	Impacto no Processo		Tendências Futuras	
	Elevado	Moderado	Melhorar	Manter
A energia é uma das áreas de trabalho da própria instituição		x		x
O planeamento rigoroso de todas as atividades relacionadas com o SGE		x		x
A definição clara dos objetivos do SGE		x		x
O âmbito e as fronteiras do SGE foram bem definidas		x	x	
A distribuição das responsabilidades da equipa do SGE foi bem definida		x		x
A existência de uma política de energia adequada à instituição		x		x
A motivação, a disponibilidade e o empenho dos elementos da equipa do SGE	x		x	
A existência de recursos humanos qualificados e com <i>know-how</i> necessário na área da energia	x			x
O RGT possui <i>know-how</i> na área da energia	x			x
A instituição possui técnicos de manutenção próprios		x		x
Os técnicos de manutenção conhecem detalhadamente as instalações	x			x
A instituição cumpre a maioria dos requisitos legais aplicáveis		x	x	
A existência prévia de relatórios sobre o uso e consumo de energia nas instalações	x			x
Fácil acesso aos dados e faturas de energia, às plantas do edifício e às próprias instalações		x		x
Fácil acesso aos USE e à rede elétrica interna		x		x
O modelo matemático utilizado para prever os consumos de energia tem um elevado grau de confiança		x	x	
A aplicação do modelo matemático permitiu quantificar as poupanças obtidas		x		x
As variáveis independentes e os indicadores de desempenho energético foram bem definidos		x		x
Os meios de comunicação são eficazes e estão sempre disponíveis		x	x	
A existência de equipamentos técnicos e de meios informáticos adequados	x			x
A documentação do SGE foi bem organizada		x	x	
A existência de registos atualizados relativos à calibração dos equipamentos de avaliação energética		x		x
Os resultados, decorrentes das atividades desenvolvidas, são avaliados periodicamente		x		x
O investimento realizado foi praticamente nulo		x		x

Tabela 11 - Análise SWOT - Pontos Fracos

Pontos Fracos (Ambiente Interno)	Impacto no Processo		Tendências Futuras	
	Elevado	Moderado	Melhorar	Manter
A falta de apoio e de um envolvimento contínuo por parte da gestão de topo	x		x	
O SGE abrange apenas o Campus de Alfragide		x	x	
Os membros da equipa do SGE não trabalham exclusivamente para o SGE		x	x	
A falta de experiência dos elementos da equipa do SGE em sistemas de gestão		x	x	
O fraco envolvimento por parte dos colaboradores da instituição	x		x	
Os colaboradores desconhecem o SGE e o seu propósito		x	x	
A falta de divulgação do início dos trabalhos a nível interno		x	x	
Na palestra de apresentação do SGE a maioria dos colaboradores esteve ausente		x	x	
Os meios utilizados para divulgar o SGE revelaram ser pouco eficazes		x	x	
O edifício não possui o certificado energético, obrigatório segundo o Decreto-Lei n.º 118/2013, de 20 de Agosto		x	x	
A enorme quantidade de documentação produzida neste processo		x	x	
A frota do LNEG possui veículos com idade superior a 10 anos		x	x	
No LNEG, não existem outros sistemas de gestão implementados		x	x	
A inexistência de sistemas produtores de energia renovável		x	x	
Os custos de aquisição e calibração de alguns equipamentos		x	x	

Relativamente aos fatores externos, apresentam-se na Tabela 12 e na Tabela 13 as oportunidades e as possíveis ameaças, respetivamente, que surgiram no decorrer deste processo.

Tabela 12 - Análise SWOT - Oportunidades

Oportunidades (Ambiente Externo)	Impacto no Processo		Tendências Futuras	
	Elevado	Moderado	Melhorar	Manter
Obrigou a instituição a proceder à execução de diversos trabalhos relativos à certificação energética das instalações		x	x	
Abriu caminho para o cumprimento da legislação, a nível nacional e europeu		x		x
Ajudou a promover parcerias entre instituições		x		x
Contribuiu para a cooperação interna e externa gerando sinergias entre grupos de trabalho		x		x

Tabela 13 - Análise SWOT - Ameaças

Ameaças (Ambiente Externo)	Impacto no Processo		Tendências Futuras	
	Elevado	Moderado	Melhorar	Manter
As políticas públicas atuais parecem não incentivar a integração e a renovação do quadro de pessoal da instituição		x	x	
Forte regulamentação no setor público aquando da aquisição de produtos, serviços e pessoal		x	x	
Sensação de instabilidade relativamente à continuidade de certas áreas de investigação dentro da instituição		x	x	

Analisando os pontos de maior relevância, relativos à envolvente interna, é dado destaque ao envolvimento e à disponibilidade da equipa do SGE nos trabalhos desenvolvidos, ao investimento realizado (quase nulo), ao elevado nível de competências técnicas possuídas pelos técnicos de manutenção, pelos elementos da equipa do SGE e pelo RGT, no âmbito da energia, à existência prévia de um diagnóstico energético e ainda o fácil acesso aos dados e faturas de energia. Relativamente aos pontos menos favoráveis é dado principal ênfase, à falta de apoio e de envolvimento contínuo por parte da gestão de topo, à atribuição de novos projetos pelos membros da equipa do SGE, pontos estes que implicaram a interrupção do projeto, ao fraco envolvimento dos colaboradores e à ausência de divulgação ativa do SGE. Esta última questão poderia ter sido resolvida caso houvesse uma equipa dedicada exclusivamente à manutenção das atividades do SGE.

Relativamente à dimensão externa realça-se como principais oportunidades, que advêm da implementação do SGE, a possibilidade de se gerar condições para cumprir os requisitos legais obrigatórios, em matéria de eficiência energética, e ainda a possibilidade de se constituírem acordos de cooperação com outras instituições. Por outro lado, as principais ameaças ao desenvolvimento do SGE centram-se sobretudo na falta de renovação e contratação de pessoal, a forte regulamentação sentida aquando da aquisição de produtos e serviços e também a instabilidade que se faz sentir relativamente à continuidade de vários departamentos do LNEG, contudo o balanço geral desta análise mostra-se favorável, sugerindo que a implementação da norma proporciona um conjunto alargado de mais-valias.

Além desta análise SWOT, importa ainda salientar alguns dos impactos diretos decorrentes deste processo. As atividades desenvolvidas, no âmbito do SGE, permitiram identificar consumos não desejáveis associados a equipamentos com defeitos, ajustando em alguns casos o seu tempo de funcionamento, otimizar o rendimento de alguns equipamentos, através das operações de manutenção, monitorizar e quantificar os consumos de energia por zonas, elaborar uma listagem das características e tempos de funcionamentos dos vários equipamentos, realizar uma caracterização rigorosa dos parâmetros de AVAC e de iluminação, viabilizar a aplicação de diversas MRCE's e perceber a opinião dos colaboradores relativamente às condições de conforto no interior das instalações.

Tendo em conta os comentários apresentados e as informações contidas nas tabelas anteriores, espera-se que esta análise forneça, às instituições da APP, um conjunto de informações relevantes sobre os recursos envolvidos, as atividades realizadas, os impactos diretos assim como as vantagens e os principais obstáculos que fizeram parte do processo de implementação da norma NP EN ISO 50001:2012 no Campus do LNEG de Alfragide.

8. Metodologia de Avaliação Preliminar da Aplicabilidade da Norma NP EN ISO 50001:2012 em Instituições da Administração Pública Portuguesa

8.1 Avaliação Preliminar

No contexto da gestão da energia nas instituições públicas importa aferir quais os prós e contras associados à implementação da norma NP EN ISO 50001:2012. Com base nas entrevistas realizadas e na consulta e análise a diversos trabalhos (IPIECA, 2013; The Hong Kong Electronic Industries Association (HKEIA), 2013; Chambel, 2007; Aguiar & Epelbaum, 2005; Western Cape Environmental Affairs and Development Planning, 2008; Ueta, 2011; Vasconcelos, 2010b; Dias, 2011; AIDA, 2014; Bugdol, s.d; Cogo, 2011; Epelbaum, 1999, 2001) foi elaborada uma nova tabela SWOT (Tabela 14) que expõe, de forma genérica, os pontos fortes, os pontos fracos, as oportunidades e as ameaças que podem resultar da implementação de um SGE, baseado nos requisitos da norma NP EN ISO 50001:2012.

Tabela 14 - Análise genérica

		Ambiente Interno	Ambiente Externo
P o s i t i v o	Pontos Fortes	<ul style="list-style-type: none"> Gestão contínua dos processos que afetam o consumo de energia; Melhoria contínua do desempenho energético; Redução da fatura energética; Aumento da poupança de energia; Utilização eficiente dos recursos; Identificação de consumos não desejáveis associados a desperdícios de energia; Reforço da notoriedade, prestígio, competência técnica e sustentabilidade institucional; Implementação das boas práticas em gestão de energia; Facilita o “caminho” e cria as condições necessárias para cumprir a legislação em vigor; Redução dos impactos ambientais associados à utilização e consumo de combustíveis fósseis; Promove a cooperação entre colaboradores; Melhoria das condições de conforto e segurança; Aumento da produtividade; A aquisição de serviços, produtos e equipamentos é feita com base na sua eficiência energética. 	Oportunidades <ul style="list-style-type: none"> Obter financiamento através de programas específicos; Concorrer a fundos na área da energia; Criar postos de trabalho; Garantir o interesse público; Demonstrar o empenho e ser uma referência ao nível das políticas de gestão de energia; Reforçar a transparência e a responsabilidade social e ambiental perante o público, fornecedores e clientes; Estimular o setor público pela procura de desempenhos mais eficientes e sustentáveis; Substituir equipamentos obsoletos e fontes energéticas, incentivando o uso de fontes renováveis; Reduzir os encargos financeiros relativos ao consumo de energia; Reduzir a dependência de combustíveis fósseis; Promover ações de sensibilização para o público; Alcançar objetivos e metas exigidas pela União Europeia e pelo governo Português no âmbito da eficiência energética; Orientar outras instituições públicas para a implementação de um SGE.
	Pontos Fracos	<ul style="list-style-type: none"> Caso não exista apoio e envolvimento contínuo da gestão de topo o SGE não terá êxito; A falta de recursos humanos qualificados poderá aumentar os custos de implementação do SGE; Custos com possíveis auditores, consultores, entidades certificadoras e equipamentos; Restrições orçamentais poderão limitar alguns dos trabalhos necessários à implementação da norma; Falta de responsabilização e penalização por eventuais desperdícios de energia; Ausência de pressão para minimizar o desperdício; Desconsideração pelos resultados alcançados por parte da direção e dos colaboradores; Resistência à mudança de hábitos e comportamentos; Falta de motivação e interesse dos colaboradores. 	Ameaças <ul style="list-style-type: none"> Alteração frequente dos elementos da direção e dos estatutos das instituições públicas; Possíveis pressões para reduzir encargos financeiros; Ausência de financiamento; Alterações constantes nas prioridades públicas; Possíveis pressões provenientes da opinião pública; Conjuntura económica desfavorável, limitando a margem de manobra das instituições públicas; Incerteza sobre o futuro de algumas instituições públicas; Políticas públicas orientadas para a redução de funcionários públicos.

Observando o conteúdo da Tabela 14 verifica-se a existência de um número superior de pontos positivos relativamente aos negativos. Contudo, alguns dos pontos fracos identificados são fundamentais para garantir a viabilidade e a estabilidade de um SGE, baseado nos requisitos presentes nesta norma, sendo de extrema relevância:

- Garantir o apoio integral e contínuo da gestão de topo neste processo;
- Ter um RGT e uma equipa qualificada, no âmbito da energia, motivada e dedicada integralmente à implementação do SGE;
- Sensibilizar todos os colaboradores para a utilização racional da energia.

Caso estes pontos sejam garantidos, faz todo o sentido para as instituições públicas ponderarem a possibilidade de implementarem a norma NP EN ISO 50001:2012 visto esta revelar-se como uma ferramenta capaz de orientar as instituições durante a execução das suas obrigações em termos do cumprimento dos requisitos legais, em matéria de eficiência energética, e na concretização das metas e objetivos traçados pela UE, destinados ao setor público. Além deste aspeto, os requisitos presentes na norma funcionarão de base dando suporte à construção de um SGE que terá como principal objetivo criar as condições necessárias para a melhoria contínua do desempenho energético. Salienta-se ainda a pertinência de aproveitar as oportunidades que decorrem deste processo, concretamente:

- A possibilidade de formar parcerias com outras instituições como forma de resolver as questões relativas à falta de recursos humanos especializados em gestão de energia;
- A eventualidade de se concorrer a fundos na área da eficiência energética, como forma de ultrapassar determinadas barreiras financeiras, que permitam ser canalizados para a concretização de medidas específicas.

Após esta análise e de forma a complementar o trabalho importa desenvolver uma metodologia que permita, de forma prática (preenchimento de um questionário), auxiliar as instituições da APP no processo de decisão relativo à implementação da norma. No ponto seguinte será desenvolvida e analisada, em detalhe, esta mesma metodologia.

8.2 Desenvolvimento da Metodologia

No essencial, procurou-se elaborar uma metodologia que permita a qualquer instituição da APP, independentemente das suas características, atividades que desenvolve, objetivos, recursos humanos e financeiros disponíveis, avaliar a pertinência de avançar para o processo de implementação de um SGE, segundo os requisitos da norma NP EN ISO 50001:2012.

Esta ferramenta foi construída com base na experiência adquirida, aquando da implementação do SGE no Campus do LNEG de Alfragide (caso de estudo), na tabela SWOT genérica, apresentada anteriormente, e sobretudo nos requisitos presentes da norma NP EN ISO 50001:2012. Foi pensada e organizada em blocos de questões, formando no seu conjunto um total de 40 (Tabela 23 do Anexo VIII). Estas foram integradas num único questionário produzido a partir da aplicação gratuita “Formulários do Google”, disponibilizada em (Google, 2015), tendo sido necessário criar uma “Conta Google” para este fim. Tal como o nome indica, esta aplicação permite, de forma prática, elaborar um questionário *online*, sendo facilmente partilhado através de uma hiperligação, que possa ser utilizado para recolher respostas relativas ao tipo de tema que se pretende analisar. Estas serão, automaticamente, organizadas e armazenadas numa única folha de cálculo para consulta ou análise futura. Por estas razões e pela sua simplicidade de manuseamento foi o recurso escolhido para recolher as respostas, às questões elaboradas, e para devolver um resultado que indique a capacidade que a instituição dispõe para implementar esta norma.

O questionário, dedicado a este trabalho, poderá ser utilizado através da seguinte hiperligação: <http://goo.gl/forms/sMIWOBVXPC>.

Por sua vez, as questões que constam no questionário foram formuladas a partir da identificação, preliminar, de um conjunto de condições chave que, pela sua importância no processo, poderão influenciar significativamente, o resultado final. Foi-lhes atribuída uma pontuação de referência (Tabela 24 do Anexo IX), definida segundo o seu peso no processo.

Concretamente, será atribuído a cada questão, respondida **positivamente**, um dos seguintes valores:

- 1 – Relevante;
- 2 – Muito Relevante;
- 3 – Extremamente Relevante.

Analisando a Tabela 24 do Anexo IX verifica-se que as três primeiras questões não tem qualquer valor sendo utilizadas apenas para enquadrar a instituição, que está a responder ao questionário, ao tipo de legislação pela qual está abrangida. Torna-se importante conhecer este fator visto existirem questões (preenchidas a cores) que se restringem exclusivamente aos requisitos previstos por essa mesma legislação.

Desta forma, foi atribuído às questões preenchidas com as cores **rosa, verde, amarelo e azul** o valor 3 por serem aquelas com maior grau de importância e que mais pesam no resultado final.

Destacam-se ainda todas as questões preenchidas com a cor **violeta** que tem igualmente o valor 3, exceto a questão 5 que tem o valor 2 como forma de diferenciar a seu peso relativamente à questão 4. Estas foram consideradas como as bases fundamentais que qualquer instituição deve possuir para iniciar o processo de implementação da norma e por essa razão foram classificadas com o valor mais elevado nesta escala.

As restantes questões, às quais foi atribuído o valor 1, baseiam-se fundamentalmente nos requisitos presentes na norma NP EN ISO 50001:2012 e em outros aspetos que foram considerados relevantes mas não fundamentais para iniciar este processo. Caso a instituição responda de forma positiva a algumas destas questões significa que terá, antecipadamente, grande parte do *know-how* necessário para garantir o cumprimento de alguns dos requisitos previstos pela norma, pesando igualmente no resultado final deste questionário.

Tendo sido descrita a forma como é atribuída a pontuação de referência, de cada questão, importa perceber como será determinado o resultado final, em função das opções selecionadas pelo representante da instituição, aquando do “preenchimento” do questionário. Para isso foram criadas duas tabelas (Tabela 15 e Tabela 16) que estipulam uma pontuação mínima, definida para os dois cenários possíveis (“**Avançar**” ou “**Reconsiderar**”) sendo o terceiro cenário (“**Desaconselhar**”) obtido por exclusão de partes.

Cada um dos grupos apresentados, na Tabela 15 e Tabela 16, apresentam uma cor que corresponde à cor das questões apresentadas na Tabela 24 do Anexo IX. O **Grupo 1** engloba todas as questões com a cor violeta (4., 5., 7., 8., 10., 11., 28., 29.) o **Grupo 2** (9., 21., 38.) todas as questões a azul e assim por diante. Já o Grupo 6, a preto, abrange todas aquelas que não possuem qualquer cor.

Tabela 15 - Pontuação mínima necessária a obter em cada um dos grupos – 1º Cenário

Pontuação mínima definida para o 1º cenário possível: <u>Avançar</u>						
Questões Chave	Enquadramento Legal					
	RGCEST	Máximo de Pontos Possíveis	SGCIE	Máximo de Pontos Possíveis	SCE	Máximo de Pontos Possíveis
Grupo 1	11	23	11	23	11	23
Grupo 2	3	9	3	9	3	9
Grupo 3	3	9				
Grupo 4			6	12		
Grupo 5					6	12
Grupo 6	3	23	3	22	3	22
Total	20	64	23	66	23	66

Dependendo do tipo de legislação, pela qual a instituição está abrangida, a pontuação mínima necessária a atingir, em cada um dos grupos, irá variar. Ou seja, para ser apresentado, ao representante da instituição, o resultado final, “A instituição reúne as principais condições para avançar”, será obrigatório alcançar os valores mínimos exigidos em cada um dos grupos. Contudo, e como exceção, seis do total de pontos necessários no **Grupo 1** terão de ser obrigatoriamente obtidos pela resposta positiva às questões 7 e 8. Este aspeto é igualmente aplicável ao 2º cenário.

Se por exemplo o **Grupo 1**, e para o 1º cenário, atingir apenas 9 pontos e a soma de todos os grupos, apresentada no campo Total, seja superior ao valor de referência definido, por via do aumento da pontuação nos restantes grupos, o resultado final a apresentar terá de ser forçosamente diferente.

Resumindo, caso os valores, de cada grupo, sejam inferiores aos apresentados na Tabela 15 ou, por outro lado, iguais ou superiores aos valores apresentados na Tabela 16 terão como resultado final:

“A instituição deverá reconsiderar e/ou rever a sua decisão visto não possuir a maioria das bases fundamentais para este processo, no entanto encontra-se bem posicionada para o iniciar”.

Tabela 16 - Pontuação mínima necessária a obter em cada um dos grupos – 2º Cenário

Pontuação mínima definida para o 2º cenário possível: <u>Reconsiderar</u>						
Questões Chave	Legislação					
	RGCEST	Máximo de Pontos Possíveis	SGCIE	Máximo de Pontos Possíveis	SCE	Máximo de Pontos Possíveis
Grupo 1	6	23	6	23	6	23
Grupo 2	3	9	3	9	3	9
Grupo 3	3	9				
Grupo 4			6	12		
Grupo 5					6	12
Grupo 6	3	23	3	22	3	22
Total	15	64	18	66	18	66

Por fim, quando a pontuação, em cada um dos grupos, for inferior à que é apresentada na tabela anterior tem-se como resultado final o 3º cenário ao qual está associada o seguinte resultado:

“Desaconselha-se a instituição a iniciar o processo nesse momento visto não estarem reunidas a maioria das condições necessárias para a implementação da norma NP EN ISO 50001:2012”.

O resultado deste exercício será enviado para a conta de correio eletrónico do representante da instituição que procedeu ao preenchimento do questionário, permitindo desta forma informar a instituição sobre a sua capacidade em reunir as condições essenciais para iniciar o processo de implementação desta norma. No ponto seguinte será demonstrada, através de um exemplo fictício, a aplicação da metodologia previamente descrita.

8.3 Exemplo de Aplicação

Como forma de demonstrar e validar a metodologia desenvolvida, e partindo do pressuposto de que o Campus do LNEG de Alfragide não tem qualquer SGE implementado, segundo os requisitos da norma NP EN ISO 50001:2012, o questionário *online* foi testado.

Inicialmente preencheu-se os espaços em branco onde será registada alguma da informação relativa à instituição. Após este passo foram selecionadas as questões que mais se adequam à situação que antecedeu a implementação da norma na instituição (Figura 30).

Formulário de Avaliação Preliminar - Processo de implementação de um SGE baseado na norma NP EN ISO 50001:2012 em instituições da administração pública Portuguesa

Este formulário foi elaborado com o propósito de permitir às instituições da administração pública ponderarem a adequabilidade de avançarem, com recursos próprios, para o processo de implementação da norma NP EN ISO 50001:2012.

Após o seu preenchimento, as respostas serão analisadas e será devolvido, para o seu email de contacto, o resultado da avaliação.

Por favor, responda às questões que se seguem.

*Obrigatório

Nome da Instituição:

Nome do Representante:

Departamento do Representante:

Email de Contacto: *

Continuar » 6% concluído

Formulário de Avaliação Preliminar - Processo de implementação de um SGE baseado na norma NP EN ISO 50001:2012 em instituições da administração pública Portuguesa

*Obrigatório

A. Questões Chave:
Selecione a opção que mais se adequa.

1. A Instituição é abrangida pelo RGCEST? *
*RGCEST - Regulamento da Gestão do Consumo de Energia para o Setor dos Transportes; Portaria n.º 228/20, de 27 de Março.

☐ Sim
☒ Não
☐ Não sabe

2. A Instituição é abrangida ou aderiu, voluntariamente, ao SGCIIE? *
*SGCIIE - Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia; Decreto-Lei n.º 71/2008, de 15 de Abril.

☐ Sim
☒ Não
☐ Não sabe

3. A Instituição é abrangida pelo SGE? *
*SGE - Sistema de Certificação Energética dos Edifícios; Decreto-Lei n.º 118/2013, de 20 de Agosto.

☒ Sim
☐ Não
☐ Não sabe

« Voltar Continuar » 13% concluído

Figura 30 - Questionário online

Após o preenchimento do questionário foi enviada uma mensagem de aviso, para o correio eletrónico do representante, a informar que brevemente receberá o resultado que melhor se adequa às respostas fornecidas. Automaticamente, ao ser detetado o preenchimento do questionário é enviada, para a conta Google associada à aplicação, uma notificação que informa a necessidade de se determinar e enviar o resultado do preenchimento para o representante da instituição.

As respostas registadas são verificadas a partir da folha de cálculo (Figura 31) e por sua vez é atribuída a pontuação a cada uma das questões, tendo sempre como principal referência os valores que constam na Tabela 24 do Anexo IX.

Formulário de Avaliação Preliminar - Processo de Implementação de um SGE baseado na norma NP EN ISO 50001:2012 ...

Arquivo Editar Visualizar Inserir Respostas (1) Ferramentas Complementos Ajuda

Editar perguntas Alterar tema Aceitando respostas Publicado

Configurar Ver respostas Alterar destino da resposta... Desvincular formulário Obter URL já preenchido Excluir todas as respostas

Página 1 de 1

Este formulário foi criado por Ricardo Silva em 05/11/2015 22:34:34. Este formulário foi enviado para o email de contacto do representante da instituição.

Por favor, responda às questões que se seguem.

Nome da Instituição:

Nome do Representante:

Departamento do Representante:

Email de Contacto:

1. A instituição é abrangida pelo RGCEST? ☒ Não

2. A instituição é abrangida ou aderiu, voluntariamente, ao SGCIIE? ☒ Não

3. A instituição é abrangida pelo SGE? ☒ Sim

Comentários Compartilhar

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Indicação de data e hora	Nome da Instituição:	Nome do Representante:	Departamento do Representante:	Email de Contacto:	1. A instituição é abrangida pelo RGCEST?	2. A instituição é abrangida ou aderiu, voluntariamente, ao SGCIIE?	3. A instituição é abrangida pelo SGE?
2	05/11/2015 22:34:34	Laboratório Nacional de E	Ricardo Silva	Eficiência Energética	ricardo.energia.ambiente@	Não	Não	Sim
3								
4								
5								

Figura 31 - Folha de registo associada ao questionário

De seguida, são colocados na Tabela 17 os pontos alcançados pela instituição. É possível consultar na Tabela 25 do Anexo X todas as respostas registadas, relativas a este exemplo de aplicação.

Tabela 17 - Pontuação obtida - Exemplo de aplicação

Pontuação obtida						
Questões Chave	Legislação					
	RGCEST	Máximo de Pontos Possíveis	SGCIE	Máximo de Pontos Possíveis	SCE	Máximo de Pontos Possíveis
Grupo 1					12	23
Grupo 2					6	9
Grupo 3						
Grupo 4						
Grupo 5					3	12
Grupo 6					10	22
Total					31	66

Comparando os valores obtidos com os valores de referência, para os três cenários possíveis, verifica-se, pela Tabela 18, uma pontuação superior ao 1º cenário, em cada um dos grupos. Assim, o resultado alcançado pela instituição será: “A instituição reúne as principais condições para avançar”.

Tabela 18 - Comparação entre a pontuação obtida no exemplo de aplicação e a pontuação mínima definida para os cenários possíveis

Exemplo de aplicação				
Questões Chave	Legislação			
	SCE	1º Cenário	2º Cenário	3º Cenário
Grupo 1	12	8	3	< 3
Grupo 2	6	3	3	< 3
Grupo 3				
Grupo 4				
Grupo 5	6	6	6	< 6
Grupo 6	10	3	3	< 3
Total	31	20	15	< 15

Pela Tabela 18 confirma-se que a instituição reúne não só as bases fundamentais deste processo como também alguns dos requisitos legais, previstos no SCE, e ainda algumas das recomendações, previstas no programa ECO.AP, destinadas às instituições da APP. Dispondo de tais condições, o processo de implementação de um SGE, baseado nos requisitos da norma NP EN ISO 50001:2012, no Campus do LNEG de Alfragide (exemplo fictício), tornar-se-á, relativamente, mais simples.

Assim e para este exemplo em concreto, conclui-se que a metodologia desenvolvida está corretamente delineada podendo ser utilizada como um ponto de partida para qualquer instituição da APP que considere e se mostre interessada em avançar para o processo de implementação desta norma.

9. Principais Conclusões

A partir da análise efetuada ao caso de estudo, Campus do LNEG de Alfragide, foi possível avaliar a aplicabilidade de se implementar um SGE, baseado nos requisitos da norma NP EN ISO 50001:2012, numa instituição da APP.

Com base nos resultados obtidos no caso de estudo foi possível identificar uma melhoria em todos os indicadores de desempenho energético. Esta deveu-se essencialmente aos trabalhos desenvolvidos ao nível da gestão contínua dos consumos energéticos na instituição, previstos no manual do SGE. Relativamente ao ano de 2013, verificou-se uma melhoria do desempenho energético das instalações, cumprindo-se assim um dos objetivos do SGE. No entanto, e tendo em conta o potencial ainda existente foram definidos para o ano de 2014 e início de 2015, um conjunto de metas e objetivos para o Campus de Alfragide.

De forma a conseguir compreender os fatores que condicionaram, positiva e negativamente, este processo foi elaborada uma análise SWOT.

Destacaram-se, o envolvimento e a disponibilidade da equipa do SGE, o investimento praticamente nulo, o elevado nível de competências técnicas possuídas pelos técnicos de manutenção e pelos elementos da equipa do SGE e pelo RGT, na área da energia. Estes fatores foram extremamente relevantes para o desenvolvimento e implementação do SGE.

No entanto, após a auditoria interna realizada pela Schneider Electric Portugal, onde foram assinaladas um conjunto de não conformidades, este projeto foi interrompido visto não ter existido o envolvimento necessário por parte da gestão de topo, requisito fundamental para a continuidade deste processo. E ainda, pelo facto de terem sido atribuídos novos projetos aos membros da equipa do SGE. Esta questão poderia ser resolvida caso houvesse uma equipa dedicada exclusivamente à manutenção das atividades do SGE.

Relativamente à dimensão externa, evidenciam-se como principais oportunidades a criação de condições que permitam à instituição cumprir com os requisitos legais obrigatórios, em matéria de eficiência energética, e a possibilidade de se constituírem acordos de cooperação com outras instituições. Por outro lado, tem-se como principais ameaças a falta de renovação e contratação de pessoal tal como a instabilidade sentida, relativamente à continuidade dos vários departamentos do LNEG, implicando maiores restrições e dificuldades aquando da elaboração de um projeto deste tipo.

Tendo em conta o que foi exposto anteriormente, é possível afirmar que a implementação de um SGE, com base nos requisitos da norma NP EN ISO 50001:2012, no Campus do LNEG de Alfragide, demonstrou ser um processo viável e favorável, proporcionando a melhoria do desempenho energético das instalações e um conjunto alargado de mais-valias a nível financeiro e ambiental. No entanto, sem o apoio e o envolvimento contínuo por parte da gestão de topo, este processo será inviabilizado, visto ser o requisito principal para o seu êxito.

Da análise SWOT genérica, construída com base nas entrevistas realizadas e nas referências consultadas, destaca-se a semelhança entre os pontos incluídos nesta com os verificados na análise SWOT do caso de estudo, reforçando desta forma a importância da análise efetuada ao caso de estudo apresentado.

Após o desenvolvimento de todo o trabalho foi possível elaborar uma metodologia de avaliação preliminar que permite, a qualquer instituição da APP, avaliar a pertinência de avançar para o processo de implementação de um SGE, baseado nos requisitos da norma NP EN ISO 50001:2012, estando pronta para ser utilizada.

No entanto, esta poderá revelar-se insuficiente visto existir uma grande diversidade de instituições pertencentes à APP.

Em geral, conclui-se que o sucesso da implementação da norma NP EN ISO 50001:2012, em instituições da APP, depende fundamentalmente do apoio e compromisso contínuo da gestão de topo e da dedicação exclusiva de uma equipa com formação e competências na área da energia, por forma a potenciar o desenvolvimento de métodos de gestão, que promovam a melhoria contínua do desempenho energético.

A existência de técnicos responsáveis pela manutenção das instalações é também um fator essencial visto serem as pessoas que melhor conhecem o funcionamento dos equipamentos consumidores de energia. Aspectos como a sensibilização dos colaboradores, a manutenção das instalações e de equipamentos, tal como a gestão dos recursos energéticos irão, com certeza, contribuir para a sustentabilidade financeira e ambiental de uma instituição.

10. Sugestões para Trabalho Futuro

Como trabalho futuro sugere-se a realização de um maior número de entrevistas com instituições que tenham passado por este processo. Da mesma forma, sugere-se que este estudo seja replicado em vários tipos de instituições públicas pertencentes às diversas estruturas da APP, com e sem sistemas de gestão implementados.

De forma a reforçar a importância da metodologia desenvolvida, enquanto ferramenta de decisão, seria fundamental testá-la em diversas instituições, abrangidas por outro tipo de legislação. Com base nestas atividades será possível vir a aperfeiçoar esta metodologia, caso existam questões a serem melhoradas ou a própria classificação que lhes foi atribuída, alargando desta maneira o leque de cenários possíveis.

Como última sugestão, seria interessante automatizar o cálculo da pontuação obtida na aplicação “Formulários do Google”, através de um algoritmo informático.

Por fim, relativamente ao SGE do LNEG, como trabalho futuro seria fundamental nomear uma equipa que estivesse absolutamente dedicada a este projeto por forma a dar seguimento a todos os trabalhos desenvolvidos. Sugere-se ainda a melhoria dos meios de divulgação e de formação como forma de sensibilizar os colaboradores. Seria também importante recolher informações relativas às necessidades, satisfação e expectativas, presentes e futuras, dos colaboradores e clientes da instituição.

11. Referências

- Abreu, A., Franco, C., Milheiro, J., Salema, D. & Santos, J. (2012). *Campus de Alfragide Diagnóstico Energético*. LNEG I.P.
- Abreu, A., Salema, D. (2013). *Cadeira de Eficiência Energética (Aulas Práticas)*. Mestrado Integrado em Engenharia da Energia e do Ambiente. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Abreu, A., Salema, D., Silva, R. (2014). *Desempenho Energético em 2013 Campus de Alfragide*. Sistema de Gestão de Energia - LNEG I.P.
- ACSS. (2013). *Relatório de monitorização trimestral de energia, água e resíduos – 4º Trimestre de 2013*. Ministério da Saúde.
- ADENE, Carboneutral, IAPMEI, LNEG. (2012). *Estratégia da Eficiência Energética em PME*. Efinerg, Energia Competitiva.
- ADENE. (2014a). *HomePage – Eco.Ap*. Acedido a 14 de Junho de 2014, através de: http://ecoap.adene.pt/pt_PT
- ADENE. (2014b). *Relatório Síntese Novembro 2014 - SGCIE*. Retirado a 10 de Dezembro de 2014, através de: <http://www2.adene.pt/pt-pt/SubPortais/SGCIE/Paginas/Homepage.aspx>
- Aguiar, A., Epelbaum, M. (2005). *A aplicação da ISO 14001 no setor público: Panorama, Resultados e Tendências*.
- AIDA. (2014). *Sistema de Gestão Energética. Guia Prático*.
- Allen, S.K., Bex, V., Boschung, J., Midgley, P.M., Nauels, A., Plattner, G.K., Qin, D., Stocker, T.F., Tignor, M. & Xia, T. (2013). *Summary for Policymakers, In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Alvarenga, A., Azevedo, F., Dias, A.M., Gonçalves, L., Guerra, M.D., Ribeiro, R., Rodrigues, S., Teixeira, A. (2013). *Relatório do Estado do Ambiente 2013*. Agência Portuguesa do Ambiente, I.P.
- APCER. (2014). *ISO 50001 – Sistemas de Gestão de Energia*. Retirado a 20 de Janeiro de 2014, através de: <http://www.apcergroup.com/portugal/index.php/pt/newsroom/242>
- Assembleia da República. (2005). *Constituição da República Portuguesa – VII Revisão Constitucional 2005*. TÍTULO IX, Administração Pública, Artigo 266.º (Princípios Fundamentais).
- Associação Portuguesa para a Qualidade (2014). *Organismos de Normalização*. Acedido a 12 de Abril de 2014, através de: <http://www.apq.pt/conteudo.aspx?id=145>
- Atanasiu, B., Despret, C., Economidou, M., Maio, J., Nolte, I. & Rapf, O. (2011). *Europe's Buildings Under the Microscope – A country-by-country review of the energy performance of buildings*. Buildings Performance Institute Europe (BPIE).
- ATKearney, INESCPorto. (2012). *Recomendações para uma estratégia sustentável de eficiência energética e exploração de energias renováveis para Portugal*.
- Baldin, V., Lafay, J., Marangoni, F. & Frozza, J. (2012). *Metodologia de Implantação de um sistema de Gestão de Energia Utilizando ABTN NBR ISO 50001*. Congresso Nacional de Excelência em Gestão.
- Barney, L. Wayne., C. Turner., & William, J. Kennedy. (2007). *Guide to Energy Management – International Version. 5th ed, p.47*. Acedido a 4 de Abril de 2014, através de: <http://books.google.pt/books?id=m5VToVX7yqoC&printsec=frontcover&hl=pt-PT#v=onepage&q&f=false>

- Beamon, J., Conti, J., Holtberg, P., Napolitano, S., Schall, A., Turnure, J. & Westfall, L. (2013). *International Energy Outlook 2013*. U.S. Energy Information Administration.
- Belo, R. (2010). *Benchmarking e Melhorias da Eficiência no Sector Público*. GPEARI – MFAP.
- Bernardo, J. (2012). *Conferência Mais Energia. Mais Eficiência*. CCB. Acedido a 15 de Junho de 2014, através de: <http://www2.adene.pt/pt-pt/Eventos/Paginas/Ev121122.aspx>
- Bing Maps 3D. (2014). *LNEG Campus de Alfragide*. Imagem retirada da aplicação Bing Maps 3D.
- BizEE. (2014). *Linear Regression Analysis of Energy Consumption Data*. Weather Data for Energy Professionals. Acedido a 5 de Abril de 2014, através de: <http://www.degreedays.net/regression-analysis>
- Blom, M., Jamieson, M., Lonsdale, J., Maio, P., Neuweg, I., Paulou, J., Trucco, P. & Warringa, G. (2014). *Technical Guidance: Financing the energy renovation of buildings with Cohesion Policy funding*. European Commission.
- BREFs Energy Efficiency. (2009). *Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency*. European Commission.
- Bugdol, M. (s.d.). *The barriers and limitations of the implementation of quality systems in public administration*.
- Bureau of Energy Efficiency. (2010). *Guide Book for National Certification Examination for Energy Managers and Energy Auditors*. General Aspect of Energy Management and Energy Audit. 3Ed. New Delhi. India.
- cempalavras. (2013). *Guia de empresas certificadas*. Edição 08. Acedido a 7 de Maio, através de: <http://cempalavras.pt/>
- Chambel, S. (2007). *Norma ISO 14001 – Implementação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA)*. Companhia Própria – Formação e Consultoria, Lda. Sacavém.
- CIGeoE. (2015). *CIGeoE – Centro de Informação Geoespacial do Exército*. Acedido a 1 de Agosto de 2015, através de: <https://www.igeoe.pt/index.php?id=28>
- Coelho, E., Serrano, A. (2013). *Eficiência energética e energias renováveis na indústria*. CTCV.
- Coelho, L., Follmann, N., Rodriguez, C., Silva, V. & Zago, C. (2008). *Benchmarking: uma perspectiva de avaliação de desempenho logístico*.
- Cogo, Geselle. (2011). *A sustentabilidade na administração pública federal: Um desafio às organizações*. Universidade Tecnológica Federal do Paraná
- Comissão das Comunidades Europeias. (2008). *Duas vezes 20 até 2020. As Alterações climáticas, uma oportunidade para a Europa*. Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social e ao Comité das Regiões. Bruxelas.
- Comissão Europeia. (2010). *Europa 2020 – Estratégia para um Crescimento Inteligente, Sustentável e Inclusivo*. Comunicação da Comissão. Bruxelas.
- Comissão Europeia. (2011). *Roteiro de transição para uma economia hipocarbónica competitiva em 2050*. Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões. Bruxelas.
- Comissão Europeia. (2013a). *Progressos dos Estados-Membros na via para edifícios com necessidades quase nulas de energia*. Relatório da Comissão ao Parlamento Europeu e ao Conselho. Bruxelas.
- Comissão Europeia. (2013b). *Aplicação da Diretiva Eficiência Energética – Orientações da Comissão*. Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu e ao Conselho. Bruxelas.
- Comissão Europeia. (2014a). *Estratégia Europeia de Segurança Energética*. Comunicação da Comissão ao Parlamento e ao Conselho. Bruxelas.

- Comissão Europeia. (2014b). *Eficiência energética e a sua contribuição para a segurança energética e o quadro político para o clima e a energia para 2030*. Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu e ao Conselho. Bruxelas.
- Copenhagen Economics. (2012). *Multiple benefits of investing in energy efficient renovation of buildings – Impact on Public Finances*.
- Cunha, M. (2013). *Uma burocracia Insuficientemente burocratizada? – Uma estranha interpretação sobre a administração da administração pública*. Nova School of Business and Economics, INOVA. Universidade Nova de Lisboa.
- Decreto-Lei n.º 118/2013, de 20 de Agosto. *Diário da República*, 1.ª série – N.º 159. Ministério da Economia e do Emprego.
- Decreto-Lei n.º 129/2014, de 29 de Agosto. *Diário da República*, 1.ª série – N.º 166. Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia.
- Decreto-Lei n.º 135/99, de 22 de Abril. *Diário da República*, N.º 94/99 1.ª série.
- Decreto-Lei n.º 166-A/99, de 13 de Maio. *Diário da República*, N.º 111/99 Suplemento I-A série.
- Decreto-Lei n.º 29/2011, de 29 de Fevereiro. *Diário da República*, 1.ª série – N.º 41. Ministério da Economia, da Inovação e do Desenvolvimento.
- Decreto-Lei n.º 78/2006, de 04 de Abril. *Diário da República*, 1.ª série - A – N.º 67. Ministério da Economia e da Inovação.
- Decreto-Lei n.º 79/2006, de 04 de Abril. *Diário da República*, 1.ª série - A – N.º 67. Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações.
- Decreto-Lei n.º 80/2006, de 04 de Abril. *Diário da República*, 1.ª série - A – N.º 67. Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações.
- Decreto-Lei n.º 71/2008, de 15 de Abril. *Diário da República*, 1.ª série – N.º 74. Ministério da Economia e do Emprego.
- Despacho n.º 1729/2011, de 21 de Janeiro. *Diário da República*, 2.ª série – N.º 15. Ministério da Saúde.
- Despacho n.º 4860/2013, de 09 de Abril. *Diário da República*, 2.ª série – N.º 69. Ministério da Saúde.
- Despacho n.º 7728-A/2013, de 14 de Junho. *Diário da República*, 2.ª série – N.º 113. Ministério da Economia e do Emprego.
- DGAEP. (2006). *Comissão Técnica do PRACE – Programa de Reestruturação da Administração Central do Estado – Relatório Final*. Acedido a 2 de Junho de 2014, através de: http://www.dgaep.gov.pt/media/0701020000/menu_principal.html
- DGAEP. (2013). *Estrutura Comum de Avaliação (CAF) – Melhorar as organizações públicas através da autoavaliação*.
- DGAEP. (2014a). *Análise da evolução das estruturas da administração pública central portuguesa decorrente do PRACE e do PREMAC*. Direção-Geral da Administração e do Emprego Público.
- DGAEP. (2014b). *Síntese estatística do emprego público – 1.º trimestre 2014*. Direção-Geral da Administração e do Emprego Público.
- DGAEP. (2014c). *Organização da Administração do Estado*. Direção-Geral da Administração e do Emprego Público. Acedido a 30 de Maio de 2014, através de: <http://www.dgaep.gov.pt/index.cfm?OBJID=a5de6f93-bfb3-4bfc-87a2-4a7292719839>
- DGAEP. (2014d). *Princípios Éticos da Administração Pública*. Acedido a 30 de Maio de 2014, através de: <http://www.dgaep.gov.pt/index.cfm?OBJID=bd3a4a45-982b-433c-ae6a-bd311ee64f28>

- DGEG. (2014a). *Caracterização Energética Nacional 2012 – Dependência Energética*. Retirado a 27 Janeiro de 2014, através de: <http://www.dgeg.pt>
- DGEG. (2014b). *Balanço Energético 2014 - Sintético*. Publicações. Lisboa, 2015.
- DGEG. (2014c). *Áreas Setoriais – Eficiência Energética*. Retirado a 16 de Junho de 2014, através de: <http://www.dgeg.pt>
- DGTF. (2014a). *O que é Sector Empresarial do Estado (SEE)*. Ministério das Finanças, Direção-Geral do Tesouro e Finanças. Acedido a 1 de Junho de 2014, através de: <http://www.dgtf.pt/sector-empresarial-do-estado-see/o-que-e-o-sector-empresarial-do-estado-see->
- DGTF. (2014b). *PGPI – Programa de Gestão do Património Imobiliário*. Relatório de 2012. Ministério das Finanças, Direção-Geral do Tesouro e Finanças. Acedido a 1 de Junho de 2014, através de: <http://www.dgtf.pt/patrimonio-imobiliario/relatorios>
- Dias, I. (2011). *Integração das Ferramentas CAF, SIADAP e ISO 9001 em Serviços da Administração Pública*. Universidade Fernando Pessoa. Porto.
- EnMS-Doc Associates. (2011). *Practical Guide to ISO 50001, Energy Management System*.
- Epelbaum, M. (1999). *ISO 14001: Um balanço da implementação de sistemas de gestão ambiental no Brasil*.
- Epelbaum, M. (2001). *ISO 14001: O esperado e o obtido, riscos e oportunidades*.
- eSPap. (2013). *Relatório do Parque de Veículos do Estado (PVE) – 4º Trimestre de 2013*. Entidade de Serviços Partilhados da Administração Pública, I.P. Acedido a 3 de Agosto de 2014, através de: <https://www.espap.pt/servicos/Paginas/spvl.aspx>
- European Commission. (2011). *Energy Efficiency Plan 2011*. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Brussels.
- European Commission. (2013). *A vision for public services – Draft version*. Bruxelles.
- European Union. (2013). *Implementing the Energy Performance of Buildings Directive (EPBD) – Concerted Action*.
- Eurostat. (2014). *Energy Statistics – Energy Intensity of the Economy*. Retirado a 29 Janeiro de 2014, através de: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search_database
- EVO. (2009). *Protocolo Internacional de Medição e Verificação do Desempenho Energético – Conceitos e Opções para a Determinação da Poupança de Energia e de Água Volume 1*. Efficiency Valuation Organization.
- Fernandes, A. (2011). *RNAE Workshop: Eco.Ap – Programa de Eficiência Energética na Administração Pública*.
- Fernandes, C. (2013). *Sistemas de Gestão de Energia NP EN 16001:2009/ NP EN ISO 50001:2012*. Workshop: Gestão de Energia e Eficiência Energética nas Empresas. Índice - Consultores.
- Ferreira, J. (2014a). *Guia de Eficiência Energética nos Edifícios*. Sistemas de Gestão de Energia, energia, 8.ª Edição Maio 2014, p. 48
- Ferreira, J. (2014b). *Boas Práticas na Energia – A Gestão de Energia como Ferramenta de Gestão Empresarial*. Workshop: Eficiência Energética e Sustentabilidade Ambiental nas Empresas.
- Ferreira, J. (2014c). *Eficiência Energética e Boas Práticas Ambientais nas Empresas – Oportunidades para a Redução de Consumos e Custos*. Gestão de Energia – Princípios Básicos. Beja.
- Gabriel, V. (2005). *Gestão da Energia*. Gestão da Produtividade e Qualidade. Escola superior de tecnologia e gestão – Instituto Politécnico da Guarda.

- Gaspar, C. (2012). *II Encontro EFINERG – Dê luz verde à poupança energética na sua empresa*. Sistemas de Gestão de Energia. IAPMEI.
- Governo de Portugal. (2014). *Comunicado do Conselho de Ministros de 1 de Setembro de 2011*. Acedido a 11 de Março de 2014, através de: <http://www.portugal.gov.pt/pt/os-ministerios/ministro-da-presidencia-e-dos-assuntos-parlamentares/documentos-oficiais/20110901-comunicado-cm.aspx>
- GSEP EMWG. (2014). *Energy Performance Measurement and Verification – Guidance on Data Quality*. CEM, IPEEC.
- Google. (2015). *Formulários Google*. Disponível através de: <https://www.google.com/forms/about/>
- IAPMEI. (2015). *Guias práticos de suporte à gestão*. Retirado a 10 de Fevereiro de 2015, através de: <http://www.iapmei.pt/iapmei-art-03.php?id=2344>
- IBM. (2010). *Eficiência Energética dos Edifícios e da Iluminação Pública na Administração Pública*. Para uma Administração Pública do Séc. XXI. APDC.
- INEGI. (2004). *Benchmarking nas empresas fornecedoras de serviços de logística*.
- Instituto Português da Qualidade. (2012a). *Versão Portuguesa da EN ISO 50001:2011 – Sistemas de Gestão de Energia – Requisitos e Orientações para Utilização*. Caparica.
- Instituto Português da Qualidade. (2012b). *Boletim informativo mensal – Sistemas de Gestão de Energia – NP EN ISO 50001:2012*. Edição 78. Acedido a 16 de Março de 2014, através de: http://www.ipq.pt/front/Espaco_Q/201206/Espaco_Q.htm#tema
- IPAC. (2014). *NP EN ISO /IEC 17021 - Organismos de Certificação – Sistemas de Gestão*. Instituto Português de Acreditação. Acedido a 17 de Março de 2014, através de: http://www.ipac.pt/pesquisa/pesq_ocf.asp
- IPIECA. (2013). *Guidelines for implementing ISO 50001 Energy Management Systems in the oil and gas industry*. London, United Kingdom.
- ISO Survey. (2014). *The ISO Survey of Management System Standard Certifications – 2014 – Executive summary*. Acedido a 1 de Outubro de 2015, através de: <http://www.iso.org/iso/home/standards/certification/iso-survey.htm?certificate=ISO%2050001&countrycode=PT#standardpick>
- ISO. (2011). *Win the challenge with ISO 50001*. Genève. Switzerland. Acedido a 15 de Março de 2014, através de: http://www.iso.org/iso/home/store/publication_item.htm?pid=PUB100282
- ISO. (2014). *Standards*. Acedido a 20 de Março de 2014, através de: <http://www.iso.org/iso/home/standards.htm>
- Isolani, P. (2008). *A utilização racional de energia em edifícios públicos*. EnerBuilding.eu Energy Efficiency. Intelligent Energy Europe.
- Lage, L. (2008). *Qualidade e Satisfação nos Serviços Públicos: O Caso de uma Empresa Municipal – EMARVR*. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Vila Real.
- Lamas, A. (2006). *A administração pública e os novos paradigmas - O impulso para a mudança*.
- Lei n.º 66-B/2007, de 28 de Dezembro. *Diário da República, 1.ª série - N.º 250*. Assembleia da República.
- LNEG. (2014). *Laboratório Nacional de Energia e Geologia*. Acedido a 15 de Dezembro de 2014, através de: <http://www.lneg.pt/lneg/>
- LRQA. (2011). *An Interview with Edwin Pinero – ISO 50001 Independent Chair*.
- Mellár, B. (2014). *Eficiência Energética*. Fichas técnicas sobre a União Europeia – 2014. Parlamento Europeu.

- Metro - Transportes de Lisboa. (2013). *Relatório e Contas 2013*.
- Ministério das Finanças. (2014). *Documento de Estratégia Orçamental – 2014-2018*. Lisboa.
- Nolasco, M. (2004). *A evolução da qualidade na Administração Pública Portuguesa*.
- Pacto de Autarcas. (2014). *Compromisso com as energias sustentáveis locais*. Acedido a 10 de Março de 2014, através de: http://www.pactodeautarcas.eu/about/covenant-of-mayors_pt.html
- Parlamento Europeu & Conselho. (2002). *Diretiva 2002/91/CE relativa ao desempenho energético dos edifícios*. Jornal Oficial das Comunidades Europeias.
- Parlamento Europeu & Conselho. (2010). *Diretiva 2010/31/UE relativa ao desempenho energético dos edifícios*. Jornal Oficial da União Europeia.
- Parlamento Europeu & Conselho. (2012). *Diretiva 2012/27/UE relativa à Eficiência Energética*. Jornal Oficial da União Europeia.
- Pedro, J. (2004). *O Balanced Scorecard (BSC) no Sector Público*.
- Peglau, R. (2014). *Number of ISO 50001 certified sites worldwide*. Normenausschuss Grundlagen des Umweltschutzes – German Federal Environment Agency (NAUGUS).
- Pordata. (2014). *Base de Dados Portugal Contemporâneo*. Retirado a 20 Fevereiro de 2014, através de: <http://www.pordata.pt>
- Portaria n.º 228 /90 de 27 de Março. *Diário da República, 1.ª série – N.º 72*. Ministério da Indústria e Energia.
- Resolução Conselho de Ministros n.º 2/2011, de 12 de Janeiro. *Diário da República, 1.ª série – N.º 8*. Presidência do Conselho de Ministros.
- Resolução Conselho de Ministros n.º 20/2013, de 10 de Abril. *Diário da República, 1.ª série – N.º 70*. Presidência do Conselho de Ministros.
- Resolução Conselho de Ministros n.º 29/2010, de 15 de Abril. *Diário da República, 1.ª série – N.º 73*. Presidência do Conselho de Ministros.
- Resolução Conselho de Ministros n.º 65/2007, de 7 de Maio. *Diário da República, 1.ª série – N.º 97*. Presidência do Conselho de Ministros.
- Resolução Conselho de Ministros n.º 67/2012, de 09 de Agosto. *Diário da República, 1.ª série – N.º 154*. Presidência do Conselho de Ministros.
- Resolução Conselho de Ministros n.º 80/2008, de 20 de Maio. *Diário da República, 1.ª série – N.º 230*. Presidência do Conselho de Ministros.
- Resolução Conselho de Ministros n.º 93/2010, de 26 de Novembro. *Diário da República, 1.ª série – N.º 230*. Presidência do Conselho de Ministros.
- Resolução da Assembleia da República n.º 114/2010, de 29 de Outubro. *Diário da República, 1.ª série N.º 211*. Assembleia da República.
- Sá, P., Sintra, O. (2008). *Modernização administrativa e gestão da qualidade: um estudo empírico nos municípios portugueses*. FEUC. Gabinete de Qualificação na Administração, Câmara de Pombal.
- Salema, D. (2014). *O Sistema de Gestão de Energia do LNEG – Processo de Implementação e Resultados (2013) – Boas práticas no uso e consumo de energia na Administração Pública*. LNEG. Alfragide.
- Sarmiento, M., Silva, N. (2006). *A Qualidade na Administração Pública – Uma Necessidade Urgente nos Serviços Públicos*. Revista Militar N.º 2451.
- Scheihing, P. (2009). *Energy Management Standards (EnMS)*. US. DOE.
- Schneider Electric. (2012). *ISO 50001: Recommendations for compliance – White Paper*.

- Schneider Electric. (2014). *Schneider Electric*. Acedido a 26 de Fevereiro de 2015, através de: <http://www.schneider-electric.com/site/home/index.cfm/pt/>
- Sousa, R. (2007). *Qualidade na Administração Pública – O Impacto da Certificação ISO 9001:2000 na Satisfação dos Municípios*. Universidade do Minho. Braga.
- The Economist Intelligence Unit (EIU), GBPN, BPIE. (2013). *Investing in Energy Efficiency in Europe's buildings – A View from the Construction and Real Estate sectors*.
- The Hong Kong Electronic Industries Association (HKEIA). (2013). *Guidebook for ISO 50001 Energy Management System*.
- Tribunal de Contas. (2013). *Auditoria ao Programa de Eficiência Energética na Administração Pública (ECO.AP)*. Relatório de Auditoria N.º 19/13 – 2ª Secção.
- Ueta, M. (2011). *Fatores críticos na implementação da norma NBR ISO/IEC 17025: Estudo de caso de um laboratório de P&D governamental*. Universidade de Taubaté.
- Vasconcelos, F. (2012). *Workshop: Eficiência Energética no Estado – Programa Eco.Ap – Discussão Pública*. LNEC. Acedido a 15 de Junho de 2014, através de: <http://www2.adene.pt/pt-pt/Eventos/Paginas/Ev120124wsEcoAp.aspx>
- Vasconcelos, J. (2010a). *Diagnóstico das TIC e Eficiência Energética na Administração Pública*. Workshop: TIC e Eficiência Energética: O Estado deve dar o exemplo. APDC.
- Vasconcelos, J. (2010b). *Eficiência Energética – O Estado deve dar o exemplo*. Versão Preliminar 2.0. APDC.
- Western Cape Environmental Affairs and Development Planning. (2008). *A Guide to Energy Management in Public Buildings*.

12. Anexos

Anexo I - Processo de Seleção da Opção (Simplificada)

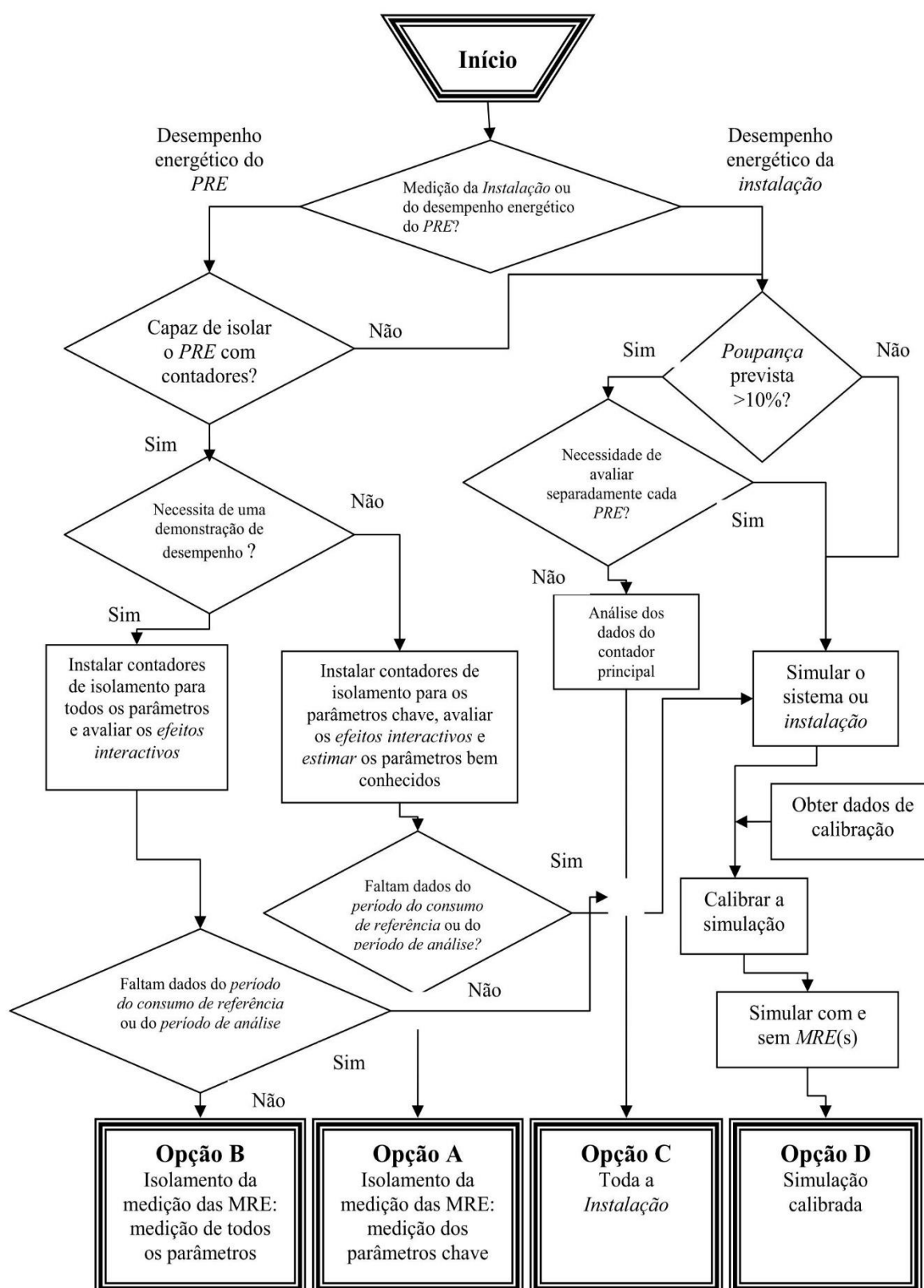


Figura 32 - Processo de seleção da opção de M&V do IPMVP (EVO, 2009)

Anexo II - Resumo das Quatro Opções de M&V

Tabela 19 - Resumo das quatro opções de M&V (EVO, 2009)

Opção IPMVP	Como calcular a poupança	Aplicações típicas
A. Medição Isolada da MRCE: Medição dos parâmetros chave Poupança determinada pela medição no terreno dos parâmetros chave do desempenho energético, que define o consumo de energia dos sistemas afetados pela MRCE.	Cálculo de engenharia do consumo de referência e do consumo do período de reporte através de: medições contínuas ou a curto prazo de parâmetros chave de funcionamento; e valores estimados. Realizar ajustes periódicos e não periódicos.	Calcular as horas de funcionamento da iluminação baseadas nos horários do edifício e no comportamento dos ocupantes.
B. Medição Isolada da MRCE: Medição de todos os parâmetros Poupança determinada pela medição no terreno do consumo de energia do sistema afetado pela MRCE.	Medições a curto prazo ou contínuas do consumo de referência, consumo do período de reporte e cálculos de engenharia, usando medições de substituição de consumo de energia. Realizar ajustes periódicos e não periódicos.	Aplicação de velocidade variável e controlos a um motor para ajuste de fluxo. Medir a energia elétrica com um contador instalado na alimentação elétrica do motor.
C. Toda a Instalação Poupança determinada medindo o consumo de energia ao nível de toda a instalação ou subinstalação.	Análise de dados do contador do consumo de referência de toda a instalação e do período de reporte. Realizar ajustes periódicos e não periódicos.	Programa de gestão de energia multifacetado, afetando muitos sistemas da instalação. Medição do consumo de energia com contadores de eletricidade e gás para o período de referência e reporte.
D. Simulação calibrada Poupança determinada simulando o consumo de energia de toda a instalação ou de uma subinstalação.	Simulação do consumo de energia, calibrada com dados de faturação horários ou mensais.	Programa de gestão multifacetado, afetando muitos sistemas numa instalação mas onde não existia nenhum contador no período de referência. Medições do consumo de energia, após a instalação de contadores, são utilizados para calibrar a simulação.

Anexo III - Tabela Comparativa entre a EN 16001 e a ISO 50001

Tabela 20 - Diferenças entre a EN 16001 e a ISO 50001 (Instituto Português da Qualidade, 2012b)

Sec.	Critério	ISO 50001:2011	EN 16001:2009
1	Objectivo e campo de aplicação	A norma ISO500001 refere-se à melhoria contínua do desempenho energético, incluindo eficiência energética, uso e consumo de energia.	A norma EN 16001 refere-se à melhoria contínua da eficiência energética.
3	Termos e definições	A norma ISO50001 inclui novas definições sobre fronteiras, correcção, energia de referência, equipa de gestão de energia, avaliação energética, serviços de energia e uso significativo de energia	As seguintes definições, constantes da EN16001, são removidas na ISO50001: aspecto energético, factor energético e programa de gestão de energia
4.1	Requisitos gerais	Não há diferenças significativas entre ambas as normas	
4.2.1	Gestão de topo	Esta cláusula especifica claramente o papel da gestão de topo	Este papel vinha referido em várias cláusulas ao longo da EN 16001
4.2.2	Representantes da gestão de topo	Esta nova cláusula refere-se a "competências apropriadas e competência" e evidencia a responsabilidade e a autoridade do papel.	A responsabilidade e a autoridade foi expandida do especificado na cláusula 3.4.2 da norma EN16001
4.3	Política energética	De uma maneira geral, os requisitos são similares mas a cláusula 4.3f) especifica que a política "encoraja a compra de produtos e serviços energeticamente eficientes e a concepção orientada para a melhoria do desempenho energético". O requisito de que a política deve definir o âmbito e fronteiras do sistema de gestão de energia não consta da ISO50001. A norma ISO50001 não requiere que a política seja disponibilizada ao público.	A norma EN16001 define como requisito que a política esteja disponível ao público
4.4.1	Planeamento energético-generalidades	A norma ISO50001 inclui um novo requisito para documentar um processo de planeamento da energia	A norma EN16001 refere-se a uma avaliação dos aspectos energéticos a intervalos pré-definidos
4.4.2	Requisitos legais e outros requisitos	A norma ISO50001 refere-se ao uso da energia, consumo e eficiência, existindo um requisito para a sua avaliação regular.	A norma EN16001 refere-se aos aspectos de energia
4.4.3	Avaliação energética	A norma ISO50001 inclui requisitos para documentar a metodologia e critérios utilizados para desenvolver a avaliação e para actualizar a avaliação, em resultado de alterações significativas nas instalações, equipamentos, sistemas ou processos. A alínea b) requiere a identificação de outras variáveis afectando significativos usos de energia.	A norma EN16001 refere-se aos aspectos de energia
4.4.4	Consumo energético de referência	Esta é uma nova cláusula. O consumo energético de referência é estabelecido com base nos dados obtidos na avaliação energética.	Este requisito não é abordado na EN 16001
4.4.5	Indicadores de desempenho energético	Este é uma nova cláusula na norma ISO50001	Indicadores de desempenho energético são o equivalente do 'factores de energia', na EN 16001.
4.4.6	Objetivos energéticos, metas energéticas e planos de acção para a gestão da energia	A norma ISO50001 refere-se a planos de acção. Requisitos adicionais incluem: -uma declaração do método através do qual deverá ser verificada a melhoria no desempenho energético -uma declaração do método de verificação dos resultados	A norma EN16001 refere-se a programas de gestão
4.5.1	Implementação e operação-generalidades	Esta é uma nova cláusula e liga os outputs do planeamento do processo à implementação e operação. Os requisitos para definir e documentar os papéis e responsabilidades foram removidos	Esta cláusula substitui a cláusula 3.4.1 da norma EN16001 'Recursos, papéis, responsabilidade e autoridade'
4.5.2	Competências, formação e sensibilização	O foco da competência é limitado às pessoas...relacionadas com uso significativo de energia. A norma ISO50001 requiere consciencialização para os benefícios da melhoria do desempenho energético A norma ISO50001 não requiere que cada nível da gestão tenha formação A norma ISO50001 endereça o papel do representante da gestão na cláusula 4.2.2	O foco da competência é limitado às pessoas...relacionadas com o uso significativo de energia em oposição às pessoas que possam ter um impacto significativo no consumo de energia, na EN16001. A norma EN16001 requiere consciencialização para os benefícios da melhoria da eficiência energética. A norma EN16001 endereça o papel do representante da gestão na cláusula 3.4.2
4.5.3	Comunicação	A norma ISO50001 requiere um processo para as pessoas comentarem e proporem melhorias. O requisito para documentar um plano de comunicação externo é retirado	A norma EN16001 requiere que o pessoal tenha um papel activo na gestão da energia
4.5.4.1	Requisitos de documentação	A norma ISO50001 é mais prescritiva acerca de documentação necessária no sistema de gestão. É adicionada uma nota acerca do nível de documentação necessário	
4.5.4.2	Controlo de documentos	A norma ISO50001 é mais prescritiva acerca do controlo de documentos e é requerido um procedimento	A norma EN16001 endereça o controlo de documentos e registos na cláusula 3.4.5
4.5.5	Controlo operacional	A actividade de manutenção é incluída nos requisitos de controlo operacional. A norma ISO50001 refere-se a actividades de operação e manutenção associadas a usos significativos de energia. Uma nota é acrescentada acerca do planeamento de emergência	A norma EN16001 endereça o controlo operacional associado a aspectos significativos de energia
4.5.6	Concepção	Esta é uma nova cláusula.	A concepção era mencionada na cláusula 3.4.6d) da norma EN16001
4.5.7	Aprovisionamento de energia, seus serviços, produtos e equipamentos	Esta é uma nova cláusula. A norma ISO50001 endereça o aprovisionamento de energia, equipamentos e serviços.	A norma EN16001 endereça este assunto na cláusula 3.4.6. A norma EN16001 endereça a aquisição de equipamento, matéria prima e serviços
4.6.1	Monitorização, medição e análise	O foco está na medição de indicadores específicos de performance. A norma ISO50001 refere-se a um plano de medição de energia. A norma ISO50001 refere-se a variáveis e desempenho em vez de factores e consumo, na EN16001 A norma ISO50001 inclui indicadores de desempenho energético A norma ISO50001 requiere que a organização "investigue e responda perante desvios significativos no desempenho energético".	A norma EN16001 refere-se a um plano de medição de energia. A norma EN16001 refere-se a factores e consumos. A norma EN16001 requiere que a organização mantenha registos de todos os desvios significativos do consumo energético expectável, incluindo causas e soluções
4.6.2	Avaliação da conformidade com exigências legais e outros requisitos	A norma ISO50001 requiere que o cumprimento seja avaliado em intervalos planeados	A norma EN16001 requiere o cumprimento seja avaliado periodicamente
4.6.3	Auditoria interna ao Sistema de Gestão de Energia	Na norma ISO50001 foi retirado o seguinte requisito: "A gestão responsável pela área auditada deve assegurar que serão tomadas acções, sem atrasos desnecessários...etc"	
4.6.4	Não-conformidades, correcções, acções corretivas e acções preventivas	A norma ISO50001 é mais prescritiva nos requisitos	
4.6.5	Controlo dos registos	Não há alteração significativas	
4.7	Revisão pela gestão	Não há alteração significativas	

Anexo IV - Convergências entre a ISO 50001:2011, ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004

Tabela 21 - Tabela de convergências entre a ISO 50001:2011, ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (Instituto Português da Qualidade, 2012a)

ISO 50001:2011	ISO 9001:2008	ISO 14001:2004
Requisitos gerais	Requisitos gerais	Requisitos gerais
Responsabilidade da gestão	Responsabilidade da gestão	-----
Gestão de topo	Comprometimento da gestão	Recursos, atribuições, responsabilidades e autoridade
Representante da gestão de topo	Responsabilidade e autoridade; Representante da gestão	Recursos, atribuições, responsabilidades e autoridade
Política energética	Política da qualidade	Política ambiental
Planeamento da energia	Planeamento	Planeamento
Generalidades	Objetivos da qualidade; Determinação dos requisitos relacionados com o produto	Planeamento
Exigências legais e outros requisitos	Determinação dos requisitos relacionados com o produto; Entradas para conceção e desenvolvimento	Exigências legais e outros requisitos
Avaliação energética	Objetivos da qualidade; Determinação dos requisitos relacionados com o produto	Aspetos ambientais
Consumo energético de referência	-----	-----
Indicadores de desempenho energético	-----	-----
Objetivos energéticos, metas energéticas e planos de ação para a gestão da energia	Objetivos da qualidade; Planeamento da realização do produto	Objetivos, metas e programa (s)
Implementação e operação	Realização do produto	Implementação e operação
Generalidades	Controlo da produção e do fornecimento de serviço	Controlo operacional
Competências, formação e sensibilização	Competências, formação e sensibilização	Competências, formação e sensibilização
Comunicação	Comunicação interna	Comunicação
Documentação	Requisitos da documentação	-----
Requisitos de documentação	Generalidades	Documentação
Controlo de documentos	Controlo de documentos	Controlo de documentos
Controlo operacional	Controlo da produção e do fornecimento de serviço	Controlo operacional
Conceção	Conceção e desenvolvimento	-----
Aprovisionamento de energia, seus serviços, produtos e equipamentos	Compras	-----
Verificação	Medição, análise e melhoria	Verificação
Monitorização, medição e análise	Monitorização e medição dos processos; Monitorização e medição do produto; Análise de dados	Monitorização e medição
Avaliação da conformidade com exigências legais e outros requisitos	Revisão da conceção e do desenvolvimento	Avaliação da conformidade
Auditoria interna ao sistema de gestão de energia	Auditoria interna	Auditorias internas
Não conformidades, correções, ações corretivas e ações preventivas	Controlo do produto não conforme; Ação corretiva; Ação preventiva	Não conformidades, ações corretivas e ações preventivas
Controlo dos registos	Controlo dos registos	Controlo dos registos
Revisão pela gestão	Revisão pela gestão	Revisão pela gestão
Generalidades	Generalidades	Revisão pela gestão
Entradas para a revisão pela gestão	Entrada para a revisão	Revisão pela gestão
Saídas para a revisão pela gestão	Saída da revisão	Revisão pela gestão

Anexo V - Guião de Entrevistas

Tabela 22 - Questionário utilizado nas entrevistas realizadas

Identificação	
Nome da Instituição	Data da Entrevista
Questões	
1.	Quais foram as principais razões que levaram a instituição a desenvolver o processo de implementação de um sistema de gestão de energia cumprindo os requisitos da NP EN ISO 50001:2012, sendo este, um processo voluntário?
2.	A instituição implementou sistemas de gestão semelhantes no passado (e.g Qualidade, Ambiente)?
3.	Pretende avançar para a implementação de um SGE, sabendo que existem semelhanças entre este e os sistemas de gestão de qualidade/ambiente?
4.	Os sistemas de gestão foram certificados por uma entidade externa? Quais foram as razões para avançarem com a certificação?
5.	A nível interno quais foram os principais benefícios obtidos? E quais foram as maiores dificuldades encontradas?
6.	Que oportunidades e obstáculos surgiram após a implementação destes sistemas?
7.	Quais foram os principais custos envolvidos em todo o processo?
8.	A legislação em vigor auxilia ou complica este processo?
9.	Ter os sistemas de gestão de qualidade/ambiente facilitou o processo de implementação do sistema de gestão de energia
10.	Houve necessidade de alterar a política da empresa?
11.	A escolha de fornecedores, pela instituição, tem em consideração as boas práticas ambientais?
12.	As linhas de orientação da NP EN ISO 50001:2012 facilitaram o processo de implementação do SGE?
13.	Qual o âmbito e fronteiras do sistema?
14.	Quem, dentro da instituição, sugeriu implementar um sistema de gestão de energia?
15.	Houve dificuldade em convencer a gestão de topo a assumir este desafio? Considera essencial o apoio desta neste processo?
16.	Houve necessidade de ações de formação? Considera essencial a boa formação e motivação dos técnicos de manutenção?
17.	Qual foi o número de elementos necessários para formar a equipa de gestão?
18.	Foi importante envolver os colaboradores? De que forma foi feita a ligação entre a equipa de gestão e os colaboradores?
19.	Quais os principais meios de comunicação utilizados?
20.	A implementação do SGE envolveu grandes quantidades de documentação? Como foi feita essa gestão?
21.	Está prevista a certificação do SGE? Tem conhecimento de quais as entidades que certificam?
22.	Foi necessário adquirir muitos equipamentos para o processo de monitorização?
23.	A identificação dos usos significativos de energia foram essenciais para a melhoria do desempenho?
24.	Que indicadores de desempenho energético selecionaram?
25.	No decurso da avaliação energética surgiram, com frequência, oportunidades de melhoria?
26.	Como foram definidos os consumos de referência? Quais os ajustes (periódicos, não periódicos) feitos ao consumo de referência nos períodos de reporte?
27.	Foram alcançados os objetivos e metas, pretendidas a curto prazo?
28.	Recomendaria a outras instituições implementarem um SGE?
29.	Após este processo preferia optar por realizar um CDE com uma ESE a fim de facilitar/poupar recursos humanos e financeiros?
30.	Que perspetiva tem para o futuro do sistema de gestão, sendo que este processo envolve a melhoria contínua?

Anexo VI - Estrutura da Administração Pública Portuguesa

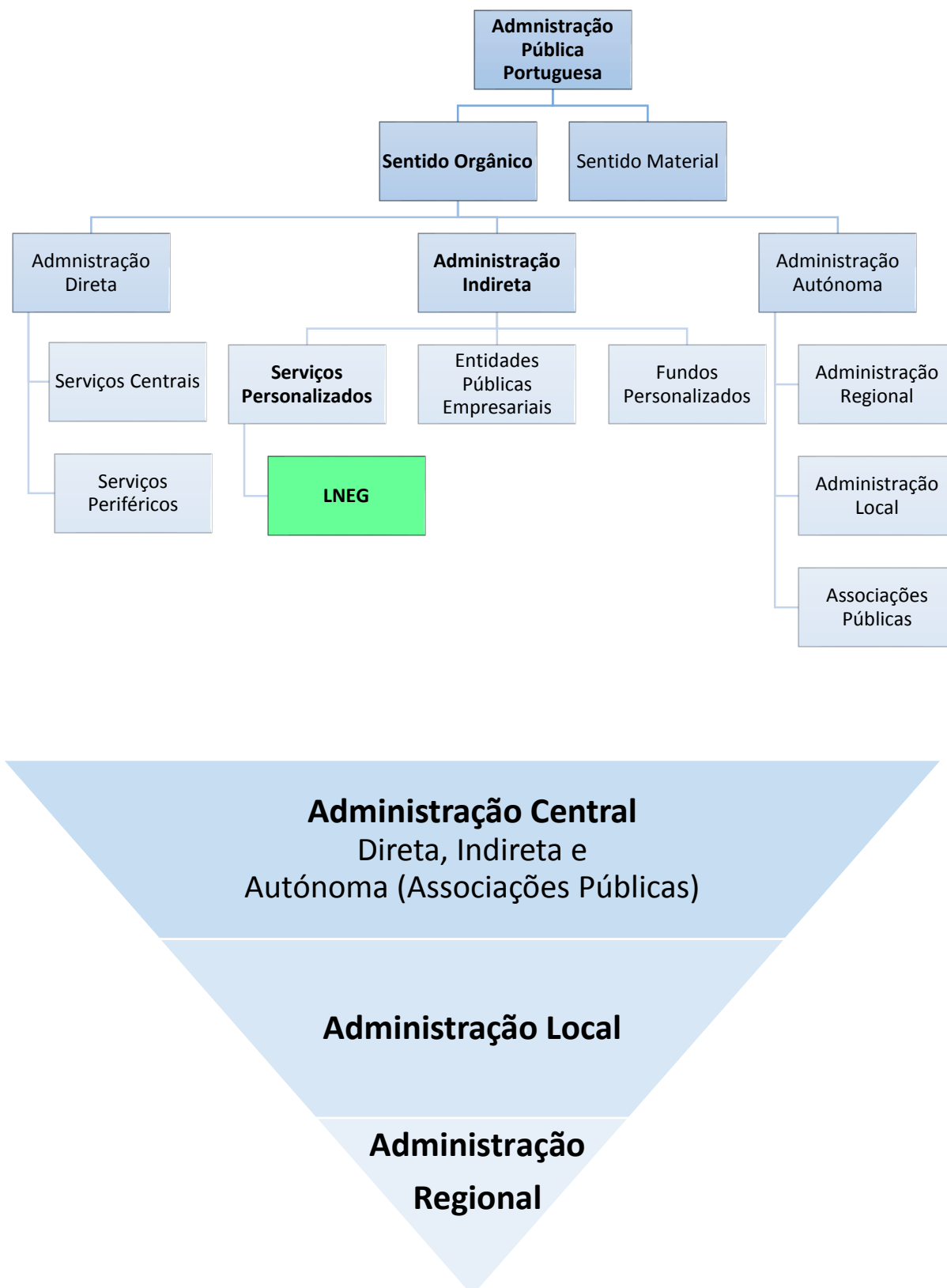


Figura 33 - Estrutura orgânica da Administração Pública Portuguesa de acordo com (DGAEP, 2014c)

Anexo VII - Esquema SGCIE

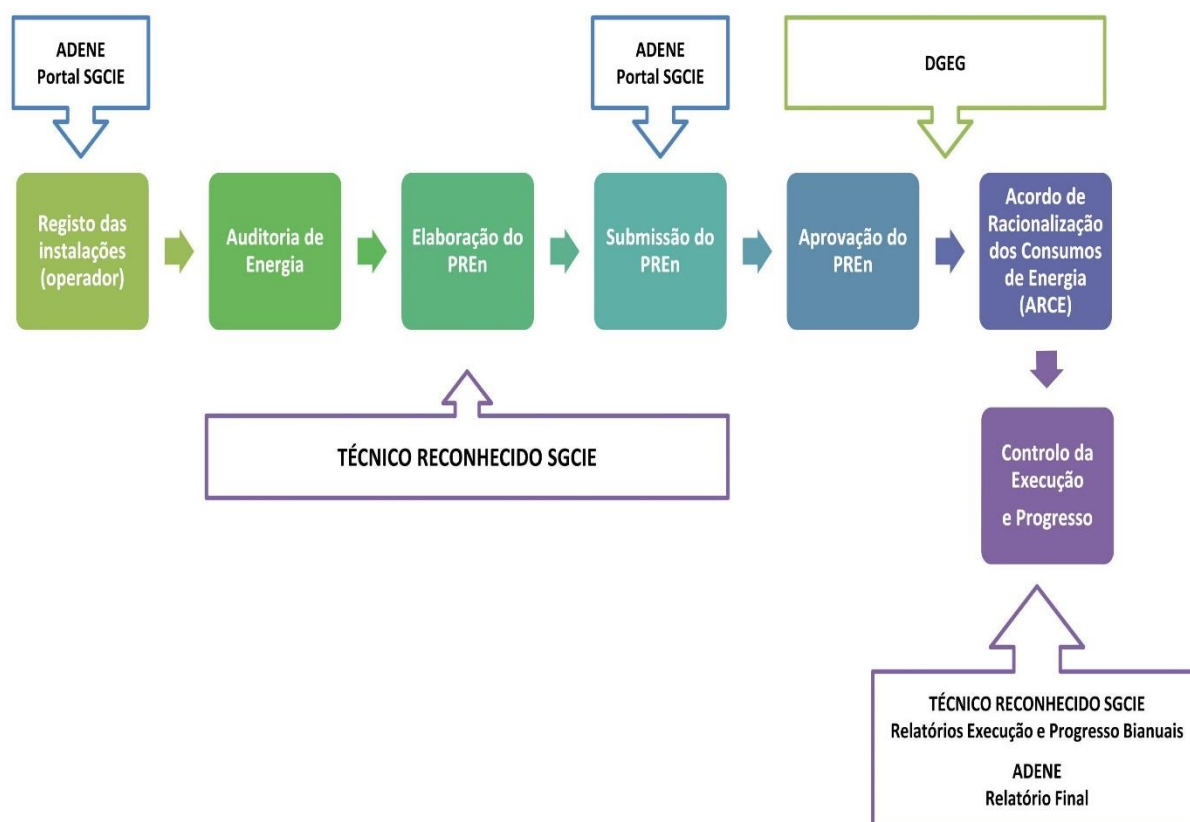


Figura 34 - Esquema resumido do SGCIE (Abreu et al., 2013)

Anexo VIII - Questões Chave

Tabela 23 - Questionário organizado por blocos

Questões Chave	
Bloco A	
1.	A instituição é abrangida pelo RGCEST?
2.	A instituição é abrangida ou aderiu, voluntariamente, ao SGCIE?
3.	A instituição é abrangida pelo SCE?
Bloco B	
4.	A instituição tem implementado um SGQ segundo os requisitos da norma ISO 9001?
5.	A instituição tem implementado um SGA segundo os requisitos da norma ISO 14001?
Bloco C	
6.	A instituição dispõe de recursos financeiros dedicados apenas para novos projetos?
Bloco D	
7.	A gestão de topo promove, de forma recorrente, iniciativas dedicadas à gestão de energia na instituição?
8.	A gestão de topo avalia, periodicamente, os resultados das atividades relacionadas com a gestão de energia?
Bloco E	
9.	A instituição dispõe de um GLEC conforme previsto na RCM n.º 2/2011, de 12 de Janeiro?
10.	A instituição dispõe de recursos humanos com formação na área da energia?
11.	Na instituição, existem técnicos responsáveis pela manutenção das instalações?
Bloco F	
12.	A instituição dispõe de meios que verificam, periodicamente, a legislação, nacional e europeia, relativa ao uso de energia, consumo e eficiência?
13.	A instituição dispõe de processos que avaliam, periodicamente, o cumprimento das exigências legais?
Bloco G	
14.	A instituição desenvolve trabalhos relativos à gestão da energia?
15.	A instituição elabora relatórios de sustentabilidade?
16.	As instalações pertencentes à instituição possuem o certificado energético?
17.	A instituição realiza, periodicamente, atividades de avaliação energética, analisando os dados do uso e consumo de energia?
18.	A instituição realiza, periodicamente, auditorias energéticas às instalações?
19.	A instituição avalia e caracteriza todas as atividades que afetam o desempenho energético?
20.	A instituição mede e monitoriza, periodicamente, o seu desempenho energético através de um conjunto de indicadores?
21.	O potencial de poupança energética ou eventuais medidas de melhoria do desempenho energético estão identificadas?
22.	Estão identificados os equipamentos com maiores consumos de energia?
23.	A instituição elabora PRCEs?
Bloco H	
24.	A instituição estabelece objetivos e metas energéticas?
25.	A redução da fatura energética e das emissões de GEEs para a atmosfera são tidos como objetivos institucionais?
26.	A instituição elabora REPs?
Bloco I	
27.	A instituição promove, internamente, ações de formação na área da energia destinadas aos colaboradores?
28.	Os colaboradores da instituição estão sensibilizados para as questões energéticas?
29.	A instituição promove, junto dos colaboradores, a alteração de hábitos e comportamentos que são responsáveis pelo uso inadequado da energia?
Bloco J	
30.	A instituição divulga interna e externamente os resultados das atividades desenvolvidas, no âmbito da energia?
31.	A instituição dispõe de meios que permitam rececionar sugestões e prestar esclarecimentos sobre as atividades desenvolvidas?
32.	A documentação gerada pela instituição encontra-se catalogada e é atualizada periodicamente?
Bloco K	
33.	A instituição elabora planos de manutenção para os equipamentos técnicos?
Bloco L	
34.	A instituição possui procedimentos dedicados à aquisição de serviços, produtos e equipamentos?
35.	A aquisição dos serviços, produtos, e equipamentos é baseada no desempenho energético destes?
Bloco M	
36.	A instituição possui equipamentos adequados para monitorizar, medir e recolher dados relativos ao consumo de energia?
37.	Os equipamentos utilizados na monitorização, medição e recolha de dados são calibrados regularmente?
38.	A instituição recolhe, monitoriza e analisa, continuamente, os dados relativos aos consumos de energia das instalações?
Bloco N	
39.	A instituição possui procedimentos que verificam a conformidade dos processos relacionados com a gestão de energia?
40.	A instituição previne/corrigir eventuais não conformidades, decorrentes das auditorias internas relacionadas com o uso e consumo de energia?

Anexo IX - Pontuação de Referência - Questões Chave

Tabela 24 - Pontuação de referência atribuída às questões chave

Pontuação de Referência			
Questões Chave	Enquadramento Legal		
	RGCEST	SGCIE	SCE
Bloco A			
1.	n.a	n.a	n.a
2.	n.a	n.a	n.a
3.	n.a	n.a	n.a
Bloco B			
4.	3	3	3
5.	2	2	2
Bloco C			
6.	1	1	1
Bloco D			
7.	3	3	3
8.	3	3	3
Bloco E			
9.	3	3	3
10.	3	3	3
11.	3	3	3
Bloco F			
12.	1	1	1
13.	1	1	1
Bloco G			
14.	1	1	1
15.	1	1	1
16.	3	3	3
17.	1	1	3
18.	3	3	1
19.	1	1	1
20.	1	1	1
21.	3	3	3
22.	1	1	1
23.	3	3	3
Bloco H			
24.	1	1	1
25.	1	1	1
26.	1	3	1
Bloco I			
27.	1	1	1
28.	3	3	3
29.	3	3	3
Bloco J			
30.	1	1	1
31.	1	1	1
32.	1	1	1
Bloco K			
33.	1	1	3
Bloco L			
34.	1	1	1
35.	1	1	1
Bloco M			
36.	1	1	1
37.	1	1	1
38.	3	3	3
Bloco N			
39.	1	1	1
40.	1	1	1

Classificação: 1 – Relevante; 2 – Muito Relevante; 3 – Extremamente Relevante; n.a – Não se Aplica.

Código Cores: Ponto previsto no RGCEST Ponto fundamental no processo de implementação da norma
 Ponto previsto no SGCIE Ponto previsto no ECO.AP
 Ponto previsto no SCE

Anexo X - Pontuação Obtida - Exemplo de Aplicação

Tabela 25 - Pontuação obtida no exemplo de aplicação

Pontuação Obtida	
Questões Chave	Enquadramento Legal
	SCE
Bloco A	
1.	n.a
2.	n.a
3.	x
Bloco B	
4.	0
5.	0
6.	0
Bloco D	
7.	3
8.	3
Bloco E	
9.	3
10.	3
11.	3
Bloco F	
12.	0
13.	1
Bloco G	
14.	1
15.	1
16.	0
17.	3
18.	0
19.	1
20.	0
21.	3
22.	1
23.	0
Bloco H	
24.	0
25.	0
26.	0
Bloco I	
27.	0
28.	0
29.	0
Bloco J	
30.	1
31.	1
32.	1
Bloco K	
33.	3
Bloco L	
34.	0
35.	0
Bloco M	
36.	1
37.	1
38.	0
Bloco N	
39.	0
40.	0

Classificação: 1 – Relevante; 2 – Muito Relevante; 3 – Extremamente Relevante; n.a – Não se Aplica; x – Opção Seleccionada.

Código Cores:

	Ponto previsto no SCE
	Ponto fundamental no processo de implementação da norma
	Ponto previsto no ECO.AP